

SISTEMA TREPADOR PARA ENCOFRADOS, ANDAMIOS Y CARGAS EN
GENERAL

D E S C R I P C I Ó N

5

OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un sistema trepador que tiene como finalidad elevar los paneles de encofrado desde un tramo de muro hacia un tramo superior para proseguir a continuación con los trabajos de encofrado en ese nuevo tramo para su posterior hormigonado, pudiendo ser de utilidad también para elevar andamios o desplazar cargas en general, tanto en vertical como en horizontal.

El sistema trepador es del tipo de los que incorporan un mástil o elemento de guiado que pueda ascender respecto al muro y una consola, a la que es solidaria el encofrado, que es desplazable respecto al mástil, con la particularidad de que ninguno de estos dos elementos se encuentra fijado al suelo.

La consola y el mástil se relacionan mediante unos cabezales trepadores, unidos por un cilindro hidráulico y dotados de unos balancines que empujan sobre unos resaltes definidos en el mástil o apoyan sobre dichos resaltes dando lugar a la elevación del mástil respecto al muro o a la elevación de la consola respecto al mástil respectivamente.

Es objeto de la invención que cada uno de los cabezales incorpore una palanca de accionamiento manual que cambia la posición de los balancines dependiendo de la fase de trabajo del sistema, es decir, para el ascenso

del mástil, el ascenso de la consola o para las labores de hormigonado posteriores, facilitando y simplificando el funcionamiento del sistema.

5 También es objeto de la invención un mecanismo de seguridad que impide que los cabezales puedan cambiar, accidentalmente, de una posición de funcionamiento a otra.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La Patente de Invención US 6,276,912 se refiere a un "Sistema de encofrado trepador para el hormigonado sucesivo de paredes verticales altas" que consta
15 fundamentalmente de una estructura soporte horizontal de la que penden unas vigas verticales a las que se encuentran vinculados en disposición paralela unos paneles de encofrado para hormigonado. Las vigas se encuentran apoyadas sobre una plataforma horizontal que
20 desplaza verticalmente por acción de un cilindro hidráulico, de modo que una vez hormigonadas las paredes de una altura se procede a elevar la plataforma y por tanto las vigas verticales y los paneles de encofrado para construir las paredes de una nueva altura. Para
25 fijar la posición de la plataforma en altura se recurre al empleo de unas uñas articuladas que apoyan en unos vaciados que deberán practicarse necesariamente en muros o pilares hormigonados que deben ir creciendo en altura según avanza el encofrado. Las plataformas se elevan de
30 una sección de encofrado a la siguiente de una vez, es decir, mediante un único recorrido del cilindro.

En la Patente de Invención US 4,147,483 se describe asimismo un "Encofrado trepador para hormigonado
35 de estructura del tipo muros de contención y presas" que

dispone de una estructura asociada al panel de encofrado que va trepando sobre la pared ya hormigonada por acción de un cilindro hidráulico, cuya base está asociada a una estructura triangular que, por acción de un actuador, puede separarse de la pared y a continuación ascender hasta amarrarse a unos puntos de anclaje situados a nivel superior. Esto supone que en la pared deben disponerse medios de anclaje que permitan el amarre, y avance, de la estructura triangular a lo largo de la pared.

La Patente británica n° 2021672 se refiere a un encofrado trepador que precisa de unos mástiles o perfiles soporte, fijados al suelo y que deben presentar la altura total que se va a encofrar sobre el cual se montan, de forma deslizante, unos cabezales a los que se fija un soporte o consola al cual están vinculados los elementos de encofrado, de tal manera que los cabezales, y por tanto los elementos de encofrado pueden desplazarse verticalmente con respecto a los perfiles soporte fijados al suelo.

En concreto, se utiliza un cabezal superior y un cabezal inferior que cuenta con unas roldanas de deslizamiento sobre el mástil y un cerrojo basculante que puede apoyarse y ejercer presión contra unos resaltes o bloques previstos a intervalos fijos a lo largo de toda la superficie del mástil. El sistema incorpora también un cabezal intermedio unido al cabezal superior mediante un cilindro hidráulico que, en su extensión, provoca el ascenso del cabezal superior, y con ello de toda la estructura de encofrado, mientras el sistema apoya a través del cabezal intermedio en uno de los bloques o resaltes del mástil.

En este sistema, la consola va ascendiendo

respecto al mástil pero el mástil permanece fijado al suelo.

La Patente de Invención EP 0 373 617 se refiere a una "Plataforma desplazable por secciones sobre una pared" que dispone de medios de amarre a la pared y unos carriles guía separados de la pared sobre las que desplaza la consola que sirve de base para una plataforma en la que apoya el encofrado. El sistema incorpora un mecanismo de desplazamiento para determinar, por un lado, el movimiento vertical de las guías, y por otro para elevar la plataforma y por tanto el encofrado respecto a las guías, todo ello tomando como base la pared y sin apoyar sobre el suelo.

En concreto, el dispositivo incorpora dos zapatas deslizantes, relacionadas mediante un pistón hidráulico de doble efecto. Las zapatas pueden deslizarse respecto de los carriles-guías, contando para ello con unas palancas acodadas y basculantes que presentan en su extremo unas espigas transversales que se alojan en unos dentados del carril-guía y que van ascendiendo paso a paso por los dentados mediante la actuación del pistón hidráulico. En este sistema, ascienden alternativamente el mástil y la consola pero los mecanismos que lo permiten son muy complejos.

La Patente Europea nº 0 681 635 se refiere a un dispositivo trepador compuesto también por un mástil que puede ascender verticalmente respecto a la pared a encofrar y una consola, que soporta los elementos de encofrado, que puede deslizarse a su vez, respecto del mástil.

La consola se relaciona con el mástil a través de

dos cabezales, superior e inferior, unidos entre sí por un cilindro hidráulico. Cada cabezal incorpora un balancín o elemento de bloqueo giratorio que apoya contra los resaltes previstos en el mástil para la elevación de la consola o por el empuje del mástil, hacia arriba, a través de los citados resaltes.

Para el funcionamiento del balancín, en las diversas fases de ascenso del encofrado, cada uno de los cabezales incorpora un elemento de mando giratorio, montado sobre el mismo eje que el balancín y unas levas de mando previstas a lo largo del mástil, intercaladas con los resaltes del mismo, para su actuación sobre el elemento de mando.

De esta manera, las levas de mando actúan sobre el elemento de mando engranándolo al elemento de bloqueo o balancín, de tal manera que en una dirección del movimiento, la leva de mando hace girar al elemento de bloqueo para que haga tope sobre uno de los resaltes del mástil, mientras que en la otra dirección permite una cierta basculación del balancín para superar los resaltes del mástil, sin realizar ninguna fuerza.

Las levas de mando presentan dos caras activas, dependiendo de que los cabezales suban o bajen y, en consecuencia, los elementos de mando de los cabezales presentan también dos brazos activos que actúan en cada sentido del movimiento.

Por supuesto, existen medios de enclavamiento entre los elementos de mando y los elementos de bloqueo de cada cabezal para permitir el movimiento necesario del balancín en cada una de las fases del ascenso de la elevación del encofrado.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Es objeto de la invención un sistema trepador que permite una fácil y sencilla utilización, en cualquiera de las fases de funcionamiento del mismo, evitando además que el sistema pueda accidentalmente pasar de un modo de funcionamiento a otro.

El sistema trepador es del tipo de los que están basados en la utilización de un mástil que se desplaza respecto del muro a encofrar y una consola que se desplaza a su vez respecto del mástil, contando el mástil con una serie de resaltes o bloques que sirven como elemento de apoyo y transmisión de fuerza para los dispositivos que permiten el movimiento del mástil y consola.

El sistema es del tipo de los que incorporan dos cabezales trepadores, superior e inferior, unidos por medio de un cilindro hidráulico que deslizan a lo largo del mástil, encontrándose el cabezal trepador superior unido de forma permanente a la consola que soporta los paneles de encofrado.

Los cabezales comprenden un cuerpo dotado de unas alas superiores e inferiores que abrazan el perfil del mástil respecto al que deslizan longitudinalmente, encontrándose el cabezal superior vinculado, por su extremo inferior, al cuerpo del cilindro hidráulico, mientras que el cabezal inferior se encuentra asociado al vástago de dicho cilindro.

De acuerdo con el objeto de la invención, los cabezales incorporan una palanca de accionamiento manual que es solidaria al eje transversal sobre el que se monta

el balancín, pudiendo adoptar la citada palanca tres posiciones operativas distintas que provocan el giro del balancín de acuerdo con la fase de elevación del encofrado que se deba realizar, estando prevista la
5 incorporación de un resorte de compresión que presiona, en todo momento, contra el balancín para mantener su posición operativa pero permitiendo ligeros basculamientos del balancín.

10 El balancín presenta una forma prácticamente triangular cuyos dos vértices situados en el mismo plano inclinado se encuentran achaflanados definiendo una cara superior y una cara frontal superior, a 90°, en uno de los vértices, y una cara inferior y una cara frontal
15 inferior, a 90°, en el otro vértice.

Las caras superior e inferior, constituirán las caras activas del balancín ya que son las que transmiten los esfuerzos, bien empujando al mástil, a través de uno
20 de sus resaltes, en la fase de elevación de mástil, o bien apoyando sobre él, a través de uno de sus resaltes, en la fase de elevación consola, mientras que las caras frontales permanecen en contacto con la superficie del mástil, evitando el giro del balancín en las posiciones
25 de fuerza del mismo, para mantener la posición operativa del cabezal.

En cambio, cuando los balancines contactan por medio de su plano inclinado con uno de los resaltes del
30 mástil, durante su carrera de desplazamiento ascendente o descendente, pueden bascular ligeramente comprimiendo el resorte, de tal modo que una vez superada la posición del resalte el resorte obliga al balancín a recuperar su posición.

En concreto, el balancín puede ocupar tres posiciones distintas que se deben conseguir siempre cambiando la posición de la palanca de accionamiento manual, como son:

5

- Posición neutra. En esta posición los balancines se encuentran con su plano inclinado paralelo al mástil sin apoyar sobre los resaltes del mástil correspondiendo a la situación en la que ya se han elevado el mástil y la consola y se procede a los trabajos de hormigonado. Esta posición evita también que, accidentalmente, los mecanismos de elevación muevan el mástil o la consola.

10

- Posición de elevación del mástil. La cara superior de los dos balancines se encuentra en posición horizontal, constituyendo la cara superior de uno de los balancines la superficie que empuja un resalte del mástil hacia arriba para facilitar la elevación del mástil por acción del cilindro, mientras que en el descenso de uno de los cabezales el balancín, al contactar su plano inclinado con un resalte del mástil, bascula ligeramente, produciéndose la carga del muelle de compresión para, una vez superado el resalte, obligar al balancín a recuperar su posición de trabajo.

15

20

25

- Posición de elevación de la consola. La cara inferior de los dos balancines se encuentra en posición horizontal, constituyendo la cara inferior de uno de los balancines la superficie que apoya sobre un resalte del mástil para facilitar la elevación de la consola por acción del cilindro, mientras que en el ascenso de uno de los cabezales, el balancín, al contactar su plano inclinado con un resalte del mástil, bascula ligeramente, produciéndose la carga del muelle de compresión que

30

35

obliga al balancín a recuperar su posición operativa una vez superado el resalte.

Para limitar el recorrido del balancín durante su basculación en cada una de las posiciones operativas anteriormente descritas, se utiliza un dispositivo de seguridad que comprende un posicionador de muelle que se aloja, según la posición operativa de la palanca de accionamiento y balancín, en unos orificios definidos en una tapa exterior del cabezal, para interaccionar con un disco interior montado sobre el eje del balancín y por tanto solidario al desplazamiento del balancín. El disco interior presenta un rebaje periférico que define un canal, en cuyo interior se aloja y juega el posicionador del muelle, de tal manera que en la basculación del balancín, el posicionador del muelle contactará contra uno de los bordes extremos del mencionado canal, limitando su movimiento de basculación.

Se han previsto tres orificios para la introducción del posicionador que definen el límite del recorrido de basculación del balancín en cada una de las posiciones operativas del mismo y, en concreto, un orificio superior que limita el recorrido de basculación del balancín durante la elevación de la consola, un orificio inferior que limita el recorrido de basculación del balancín durante la elevación del mástil y un orificio central correspondiente a la posición neutra del balancín. Se ha previsto en la zona central del canal del disco interior un orificio o escotadura, coincidente en posición con el orificio central de la tapa exterior, en el cual se introduce el posicionador del muelle, impidiendo el movimiento del balancín, en uno u otro sentido, asegurando así la posición neutra del mismo.

De esta forma se evita que el balancín pueda bascular en exceso y que pueda pasar accidentalmente de su posición de elevación del mástil a la posición de elevación de la consola o viceversa.

5

El sistema trepador puede utilizarse no sólo para elevar encofrados, sino también para andamios u otras estructuras e igualmente puede servir para desplazamiento horizontal de vigas, estructuras o cargas diversas simplemente disponiéndolo en horizontal y, en concreto, como avance para carros de ala de puentes, avance de vigas de lanzamiento, carros de avance, encofrado de túneles y, en general, toda estructura susceptible de tener una fase con cinemática.

10

15

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

20

25

Figura 1.- Muestra una vista lateral en la que se observa el sistema trepador para encofrados vinculado al muro con el encofrado dispuesto en una planta superior listo para proceder al hormigonado de un nuevo tramo del muro.

30

Figura 2.- Muestra una vista en detalle de la figura anterior en la que se observa la consola, cabezal superior e inferior, cilindro hidráulico y mástil.

35

Figura 3.- Muestra una vista explosionada del cabezal superior.

Figura 4.- Muestra una vista seccionada del cabezal superior con el balancín situado en la posición neutra.

Figura 5.- Muestra una vista seccionada del cabezal superior con el balancín situado en la posición de elevación del mástil.

Figura 6.- Muestra una vista seccionada del cabezal superior con el balancín situado en la posición de elevación de la consola.

Figura 7.- Muestra una vista en perspectiva del dispositivo de seguridad en el que se aprecia la tapa exterior con los orificios que definen el recorrido límite de basculación del balancín para sus distintas posiciones, así como el disco interior solidario al balancín.

Figura 8.- Muestra una vista lateral del cabezal superior en la que se observa la posición neutra del balancín con el disco interior haciendo tope sobre el posicionador de muelle insertado en el orificio central de la tapa exterior.

Figuras 9A y 9B.- Muestra una vista lateral del cabezal superior en la que se observa la posición del balancín correspondiente a la elevación de la consola con el disco interior en un instante previo a hacer tope sobre el posicionador de muelle insertado en el orificio superior (Figura 9A) y en el instante posterior en el que hace tope sobre dicho posicionador (Figura 9B).

Figuras 10A y 10B.- Muestra una vista lateral del cabezal superior en la que se observa la posición del balancín correspondiente a la elevación del mástil con el disco interior en un instante previo a hacer tope sobre el posicionador de muelle insertado en el orificio inferior (Figura 10A) y en el instante posterior en el que hace tope sobre dicho posicionador (Figura 10B).

Figuras 11 A a 11D.- Muestra una vista lateral correspondiente a las principales fases de elevación del mástil en la que se observa el movimiento del mástil y del cilindro.

Figuras 12 A a 12 I.- Muestra una vista lateral en la que se observan todas las fases de la elevación del mástil.

Figuras 13 A a 13D.- Muestra una vista lateral correspondiente a las principales fases de elevación de la consola en la que se observa el movimiento del mástil y del cilindro.

Figuras 14 A a 14 I.- Muestra una vista lateral en la que se observan todas las fases necesarias para la elevación de la consola.

Figura 15.- Muestra una vista lateral correspondiente a la secuencia de descenso del mástil.

Figuras 16.- Muestra una vista lateral correspondiente a la secuencia de descenso de la consola.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

El sistema trepador para encofrados y similares

parte de la incorporación básica de, un mástil (1) que puede fijarse o desplazarse verticalmente respecto a un muro (2) y, una consola (3) que puede asimismo fijarse o desplazarse verticalmente respecto al muro (2) dotada de movimiento relativo respecto al mástil (1), en la cual se encuentra montada una estructura de encofrado (4) para hormigonado de los tramos del muro (2).

A partir de esta configuración el sistema trepador incorpora también un cabezal superior (5) vinculado a la consola (3) por medio de unas orejetas (25) y que asimismo es solidario al cuerpo de un cilindro hidráulico (6) cuyo vástago está asociado a un cabezal inferior (7), contando ambos cabezales (5) y (7) con un cuerpo (8) dotado de unas alas superiores (9) e inferiores (10) entre las que definen unas guías que abrazan el mástil (1), incorporando en el cuerpo (8) un balancín (11), montado sobre un eje transversal (12), contra la acción de un resorte (13) con el que se mantiene en contacto permanente, constituyéndose el balancín (11) en superficie de contacto con unos resaltes prismáticos (14) definidos sobre el mástil (1) para elevación o descenso de la consola (3) o del mástil (1) ocasionados por el desplazamiento del cilindro hidráulico (6).

El balancín (11) muestra una forma prácticamente triangular, dotado de un plano inclinado que, al contacto con los resaltes (14) del mástil (1), en su carrera de ascenso o descenso, bascula contra la acción del resorte (13) cargándolo para, posteriormente, una vez superado el resalte (14), recuperar su posición, plano inclinado que está finalizado en un vértice superior achaflanado dotado de una cara superior (15), y en un vértice inferior achaflanado dotado de una cara inferior (17).

El balancín (11) puede bascular, mediante una palanca de accionamiento manual exterior (19) asociada al eje transversal (12) que define las distintas posiciones de funcionamiento del cabezal y, en concreto, una posición de elevación del mástil en la que la cara superior (15) del balancín (11) se encuentra en posición horizontal, tal y como se aprecia en la figura 5, y empuja a un resalte (14) del mástil (1) hacia arriba para su elevación, un posición neutra, representada en la figura 4, en la que plano inclinado se encuentra paralelo al mástil (1) correspondiente a la situación de hormigonado y una posición de elevación de la consola en la que la cara inferior (17) del balancín (11) se encuentra en posición horizontal, tal y como se observa en la figura 6, apoyada sobre un resalte (14) del mástil (1) para facilitar la elevación de la consola (3).

En el vértice superior del balancín (11) perpendicularmente a la cara superior (15) se define una cara frontal superior (16) que permanece en contacto con la superficie del mástil (1) evitando su giro para la posición de elevación del mástil, mientras empuja al resalte (14), en tanto que en el vértice inferior del balancín, perpendicularmente a la cara inferior (17), se define una cara frontal inferior (18) que permanece en contacto con la superficie del mástil evitando su giro para la posición de elevación consola, mientras apoya sobre el resalte (14).

En cambio, en el otro sentido de desplazamiento el balancín (11) contacta por medio de su plano inclinado con uno de los resaltes (14) del mástil, durante su carrera de desplazamiento, pudiendo bascular ligeramente, comprimiendo el resorte (13), de tal modo que una vez superada la posición del resalte (14) el resorte (13),

que está cargado, empuja y devuelve el balancín a su posición.

Se ha previsto también la incorporación de un dispositivo de seguridad que comprende un disco interior (21) solidario al movimiento de basculación del balancín (11) y que cuenta con un rebaje periférico que define un canal (23), con el que colabora un posicionador de muelle (20) que se aloja, según la posición operativa del balancín, en uno de los tres (24), (24'), (24'') orificios previstos en la tapa exterior (22) del cabezal, de forma que el movimiento de basculación del balancín se ve limitado por el tope entre el posicionador de muelle (20) contra uno de los bordes del canal (23) del disco interior (21).

En concreto, se ha previsto un orificio superior (24) en el que se introduce el posicionador de muelle (20) para definir la posición del recorrido límite de basculación del balancín (11) durante la elevación de la consola (3), un orificio medio (24') que define la posición neutra del balancín (11) y un orificio inferior (24'') en el que se introduce el posicionador de muelle (20) que define la posición del recorrido límite de basculación del balancín (11) durante la elevación del mástil (1), habiéndose previsto en la zona central del canal (23), un orificio o escotadura, coincidente en posición con el orificio medio (24') de la tapa exterior en el cual se introduce el posicionador del muelle (20), impidiendo el movimiento del balancín, en uno u otro sentido, asegurando la posición neutra del balancín.

El funcionamiento del sistema trepador transcurre de acuerdo con las fases que se describen a continuación:

- 5 - En las figuras 11 A y 12 A se describe la posición en la que la consola (3) está fija al muro (2), el cilindro hidráulico (6) recogido y el mástil (1) soportado por el balancín (11) del cabezal inferior (7). Los balancines (11) del cabezal superior (5) y del cabezal inferior (7) se encuentran con su cara superior (15) en posición horizontal correspondiente a la posición de elevación de mástil (1).
- 10 - A continuación en las figuras 11B y 12 B el mástil (1) se desvincula del muro (2) el cilindro hidráulico (6) comienza su extensión provocando el descenso del mástil (1) hasta que uno de sus resaltes (14) apoya sobre la cara superior (15) del balancín (11) del cabezal superior (5) quedando el
15 mástil (1) soportado a partir de ese momento por el cabezal superior (5). El mástil (1) ha descendido una pequeña distancia que será compensada durante el movimiento de elevación.
- 20 - Seguidamente se aprecia en las figuras 11C y 12C que partiendo de la situación de apoyo del mástil (1) sobre el cabezal superior (5), continúa la extensión del cilindro (6) hasta que finaliza su carrera completa sobrepasando, el cabezal inferior (7), el
25 siguiente resalte (14). El balancín (11) del cabezal inferior (7) golpea contra el resalte (14) a través de su plano inclinado, girando en sentido horario y provocando que el resorte (13) se cargue, hasta que una vez superado el resalte (14), el resorte (13) devuelve al balancín (11) a su posición de trabajo.
30 La carrera del cilindro (6) corresponde a la separación entre dos resaltes (14) del mástil (1) a la que hay que añadir una distancia de compensación que se corresponde con la longitud que ha descendido el mástil (1) en la fase anterior y una distancia
35 adicional complementaria que permite al balancín

(11) superar el resalte (14) y quedar ligeramente por debajo de éste.

- 5 - En las figuras 11 D y 12 D se aprecia la retracción del cilindro (6) que ocasiona la elevación del cabezal inferior (7). Durante el ascenso del cabezal inferior (7), su balancín contacta con un resalte (14) y lo empuja hacia arriba, haciendo ascender el mástil (1). El cilindro hidráulico (6) se retrae su carrera completa, de manera que el resalte superior (14) del mástil (1) supera al balancín (11) del cabezal superior (5), quedando en una posición similar a las descritas en las figuras 11 B y 12 B. El resalte (14) supera al balancín (11) del cabezal superior (5) haciéndolo girar y cargando el resorte de compresión (13) hasta que, una vez superado el balancín (11), el resorte lo devuelve a su posición de trabajo.
- 10
- 15

20 Estas operaciones se repiten tantas veces como sea necesario hasta alcanzar un anclaje previsto en el muro (2) a un nivel superior. Esto se observa en las figuras 12 E, 12 F y 12 G.

25 Se amarra el mástil (1) al anclaje previsto en el muro (2). Durante estas fases, la consola (3) ha permanecido fijada al muro y, consecuentemente, el cabezal superior (5) no se ha desplazado durante todas las fases anteriores. Se procede al cambio de posición del balancín, mediante la palanca de accionamiento manual, situándolo en posición de elevación consola, es decir, con su cara inferior en posición horizontal, tal y como se observa en la figura 12 H.

30

35 A continuación, se produce la extensión del cilindro hasta que el balancín del cabezal inferior (7)

apoya en el resalte inferior del mástil (1), según se observa en la figura 12 I. En este momento, se elimina la fijación de la consola al muro, iniciándose la fase de elevación de la misma de acuerdo con las siguientes operaciones:

- En las figuras 13 A y 14 A se observa cómo continúa la extensión del cilindro de forma que, apoyando contra el resalte inferior empuja la consola hacia arriba provocando que el balancín del cabezal superior (5) supere el resalte (14) del mástil (1). Para ello, el balancín (11) rota al hacer contacto con el resalte (14), cargando el resalte de compresión (13). Cuando se supera el resalte, con cierta holgura, el resorte (13) devuelve al balancín (11) a su posición de trabajo.
- En las figuras 13 B y 14 B se empieza a recoger el cilindro, bajando la consola (3) hasta quedar apoyada en el resalte superior, a través del balancín del cabezal superior (5).
- En las figuras 13 C y 14 C se observa el cilindro (6) ya totalmente recogido, habiendo superado el balancín del cabezal inferior (7) uno de los resaltes (14) del mástil (1), volviendo a su posición de trabajo mediante la carga y descarga del resorte (14).
- En la figura 13 D y 14 D se observa cómo el cilindro comienza su extensión de manera que apoyando el balancín del cabezal inferior (7) contra el resalte (14) del mástil (1) comienza la elevación de la consola (3).

A continuación se repiten nuevamente las cuatro últimas fases u operaciones descritas, representadas en las figuras 14 E, 14 F, 14 G y 14 H hasta que la consola

(3) alcanza la posición de amarre prevista en el muro.

Se amarra la consola (3) al muro (2), según se observa en la figura 14I, procediéndose a realizar los trabajos de hormigonado, con el mástil (1) igualmente amarrado al muro (2), colocándose los balancines (11) en posición neutra para de esta forma descargar al sistema de las cargas que soporta. Además, en esta posición se evita que por accidente puedan moverse el mástil o la consola si alguien actúa sobre los mecanismos de elevación.

A partir de esta posición, para iniciar una nueva fase de elevación del mástil (1), se cambia la posición de los balancines (11), actuando sobre la palanca de accionamiento manual (19), y se repite el proceso descrito.

Como se ha descrito, las operaciones de elevación del mástil (1) y consola (3) son automáticas, es decir, una vez colocados los cabezales en la función correspondiente, a través de la palanca de accionamiento manual, no hace falta tocarlos hasta que finalicen todas las fases de funcionamiento correspondientes.

La operación de descenso es menos habitual y algo más compleja ya que se precisa cambiar la posición de los cabezales, actuando sobre la palanca de accionamiento, en cada carrera, tanto para el descenso del mástil (1) como para el descenso de la consola (3).

Básicamente, lo que hay que hacer para bajar el mástil (1) es hacer que apoye en el balancín del cabezal inferior (7) y bajarlo apoyándose del cilindro hidráulico (6). El mástil (1) tiene que caer por su peso por lo que

en la bajada del mismo hay que asegurar que el cabezal superior (5) esté en la posición de elevación de consola, de forma que los resaltes (14) del mástil (1) puedan pasar al balancín (11) del cabezal superior (5). En el momento de recuperar el cabezal inferior (7), tiene que ser el cabezal superior (5) el que soporta el mástil (1), por lo que hay que cambiar la posición operativa del balancín (11) mediante la palanca de accionamiento (19).

Para bajar la consola (3) hay que apoyarla en el cabezal inferior (7) y bajar el cabezal superior (5) que es solidario a la consola (3). Hay que asegurar que, cuando la consola está bajando, el cabezal superior (5) pueda sobrepasar los resaltes (14) del mástil (1), por lo que el balancín (11) tiene que estar en posición de elevación de mástil. Cuando el cabezal inferior (7) tiene que recuperar y pasar por un resalte (14) para buscar un nuevo apoyo, el balancín (11) del cabezal inferior (7) tiene que colocarse en posición de elevación mástil, para sobrepasar el resalte (14) y a continuación colocarse nuevamente en posición de elevación consola para apoyar otra vez en el resalte (14).

Para llevar a cabo el descenso del mástil (1) se procede de acuerdo con la secuencia reflejada en las figura 15, transcurriendo de acuerdo con las siguientes fases:

- a) El balancín del cabezal inferior (7) se pone en posición de elevación mástil y el cilindro (6) se retrae hasta que dicho balancín (11) contacta con uno de los resaltes (14) del mástil (1).
- b) Se retira el anclaje del mástil (1) al muro (2), con el balancín del cabezal superior (5) en posición de elevación consola.

c) El cilindro (6) comienza a extenderse y por tanto desciende el mástil (1). Los resaltes (14) del mástil (1) pueden pasar por el cabezal superior (5) al encontrarse su balancín (11) en posición de elevación consola.

d) Antes de que el cilindro (6) se extienda completamente, se cambia el balancín (11) del cabezal superior (5) a posición de elevación mástil para que pase a aguantar el mástil (1). Continúa la extensión del cilindro (6). Cuando llega al final se cambia el balancín (11) del cabezal inferior (7) a posición de elevación consola para poder retraer el cilindro (6) y superar un resalte (14). Una vez superado el resalte (14) hay que volver a cambiar el balancín (11) del cabezal inferior (7) a posición de elevación consola de forma que el balancín (11) se sitúe en la parte inferior del siguiente resalte (14). Una vez que el cabezal inferior está sujetando el mástil, se cambia el balancín (11) del cabezal superior a posición de elevación de consola para que puedan pasar los resaltes (14). Se repiten las fases c) y d) hasta que el mástil alcanza el siguiente punto de anclaje del muro.

A continuación para efectuar el descenso de la consola (3) se procede de acuerdo con la secuencia reflejada en la figura 16, transcurriendo según las siguientes fases:

e) el balancín (11) del cabezal inferior (7) se coloca en posición elevación consola y se retrae el cilindro (6) hasta que sobrepase un resalte (14) del mástil (1). Seguidamente se extiende el cilindro (6) hasta que el balancín (11) del cabezal inferior (7) apoya contra un resalte (14) del mástil (1). El

cabezal superior (5) se mantiene en posición de elevación mástil para que al bajar la consola (3) se superen los resaltes (14) del mástil (1), entonces se retira la fijación de la consola (3) al muro (2).

5 f) Retracción del cilindro (6) con la consola (3) apoyada en el mástil (1) a través del balancín (11) del cabezal inferior (7) ocasionando la bajada de la consola (3).

10 g) Cambio de la posición del balancín (11) del cabezal superior (5) mientras prosigue el descenso del cilindro (6).

h) Descenso de la consola (3) hasta que el cabezal superior (5) contacta y apoya contra el siguiente resalte (14) del mástil (1).

15 i) Se repiten las fases e) a i) debiendo efectuar previamente el cambio de posición del balancín (11) del cabezal inferior (7) a la posición de elevación mástil. En ese momento la consola (3) está soportada por el cabezal superior (5). Seguidamente se
20 extiende el cilindro (6) para que el balancín (11) del cabezal superior (5) supere el siguiente resalte (14) del mástil. Se cambia la posición del balancín (11) del cabezal inferior (7) a la de elevación de consola, continuando la extensión del cilindro hasta
25 que el balancín (11) del cabezal inferior (7) apoye sobre el siguiente resalte (14) del mástil (1). A continuación se cambia la posición del balancín (11) del cabezal superior (5) a la posición de elevación mástil.

30

35

R E I V I N D I C A C I O N E S

1ª.- Sistema trepador para encofrados, andamios y cargas en general que incorpora un mástil (1) que puede fijarse o desplazarse verticalmente respecto a un muro (2) y, una consola (3) que puede asimismo fijarse o desplazarse verticalmente respecto al muro (2) y dotada de movimiento relativo respecto al mástil (1), en la cual se encuentra montada una estructura de encofrado (4) para hormigonado de los tramos del muro (2), incorporando un cabezal superior (5) amarrado a la consola (3) y asimismo solidario al cuerpo de un cilindro hidráulico (6) cuyo vástago está asociado a un cabezal inferior (7), contando ambos cabezales (5) y (7) con un cuerpo (8) dotado de unas alas superiores (9) e inferiores (10) entre las que definen unas guías que abrazan el mástil (1), disponiéndose en cada uno de los cabezales un balancín (11) que puede actuar sobre unos resaltes o bloques (14) distribuidos a lo largo del mástil (1), caracterizado porque el balancín va montado sobre un eje transversal (12), contra la acción de un resorte (13) que actúa de forma permanente sobre el balancín en cualquiera de sus posiciones operativas, y porque solidario al eje transversal (12) se dispone una palanca de accionamiento manual exterior (19) que puede hacer girar el citado eje (12) para variar la posición del balancín respecto del mástil (1), contando con un dispositivo de seguridad que permite limitar las posiciones del balancín.

2ª.- Sistema trepador para encofrados, andamios y cargas en general según reivindicación 1ª caracterizado porque el balancín (11) muestra una forma prácticamente triangular, dotado de un plano inclinado que se encuentra achaflanado en sus dos extremos, definiendo una cara superior (15) y una cara frontal superior (16) , a 90°,

en uno de sus vértices y una cara inferior (17) y una cara frontal inferior (18), también a 90°, en el otro vértice, de tal manera que el plano inclinado al contacto con los resaltes (14) del mástil (1), en su carrera de ascenso o descenso, bascula contra la acción del resorte (13), recuperando su posición una vez superado el resalte (14), mientras que las caras superior (15) e inferior (16) constituyen las caras activas del balancín, capaces de transmitir los esfuerzos correspondientes para la elevación del mástil y consola.

3ª.- Sistema trepador para encofrados, andamios y cargas en general, según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la palanca de accionamiento manual (11) define tres posiciones operativas para el balancín (11) y, en concreto, una posición que permite la elevación del mástil y en la cual la cara superior (15) del balancín (11) se encuentra en posición horizontal en la que puede empujar a uno de los resaltes (14) del mástil (1) hacia arriba para su elevación, una posición neutra en la que plano inclinado se encuentra paralelo al mástil (1) y por tanto no interactúa con él y una posición que permite la elevación de la consola y en la cual la cara inferior (17) del balancín (11) se encuentra en posición horizontal, pudiendo apoyar sobre un resalte (14) del mástil (1) para facilitar la elevación de la consola (3).

4ª.- Sistema trepador para encofrados, andamios y cargas en general según reivindicaciones anteriores caracterizado porque durante las fases operativas de elevación mástil y elevación consola, las caras frontales superior (16) e inferior (18) permanecen respectivamente en contacto con la superficie del mástil (1) evitando su giro y manteniendo así las mencionadas posiciones

operativas.

5^a.- Sistema trepador para encofrados, andamios y cargas en general según reivindicación 1^a, caracterizado porque el dispositivo de seguridad comprende un disco interior (21) solidario al movimiento de basculación del balancín (11), que cuenta con un rebaje periférico que define un canal (23), con el que colabora un posicionador de muelle (20) que se aloja, según la posición operativa del balancín, en uno de los tres orificios (24), (24'), (24'') previstos en la tapa exterior (22) del cabezal, de forma que el movimiento de basculación del balancín se ve limitado por el tope entre el posicionador de muelle (20) contra uno de los bordes del canal (23) del disco interior (21) y, en concreto, un orificio superior (24) en el que se introduce el posicionador de muelle (20) para definir la posición del recorrido límite de basculación del balancín (11) durante la elevación de la consola (3), un orificio medio (24') que define la posición neutra del balancín (11) y un orificio inferior (24'') en el que se introduce el posicionador de muelle (20) que define la posición del recorrido límite de basculación del balancín (11) durante la elevación del mástil (1), habiéndose previsto en la zona central del canal (23), un orificio o escotadura, coincidente en posición con el orificio medio (24') de la tapa exterior en el cual se introduce el posicionador del muelle (20), impidiendo el movimiento del balancín, en uno u otro sentido, asegurando la posición neutra del balancín.

30

35

1/22

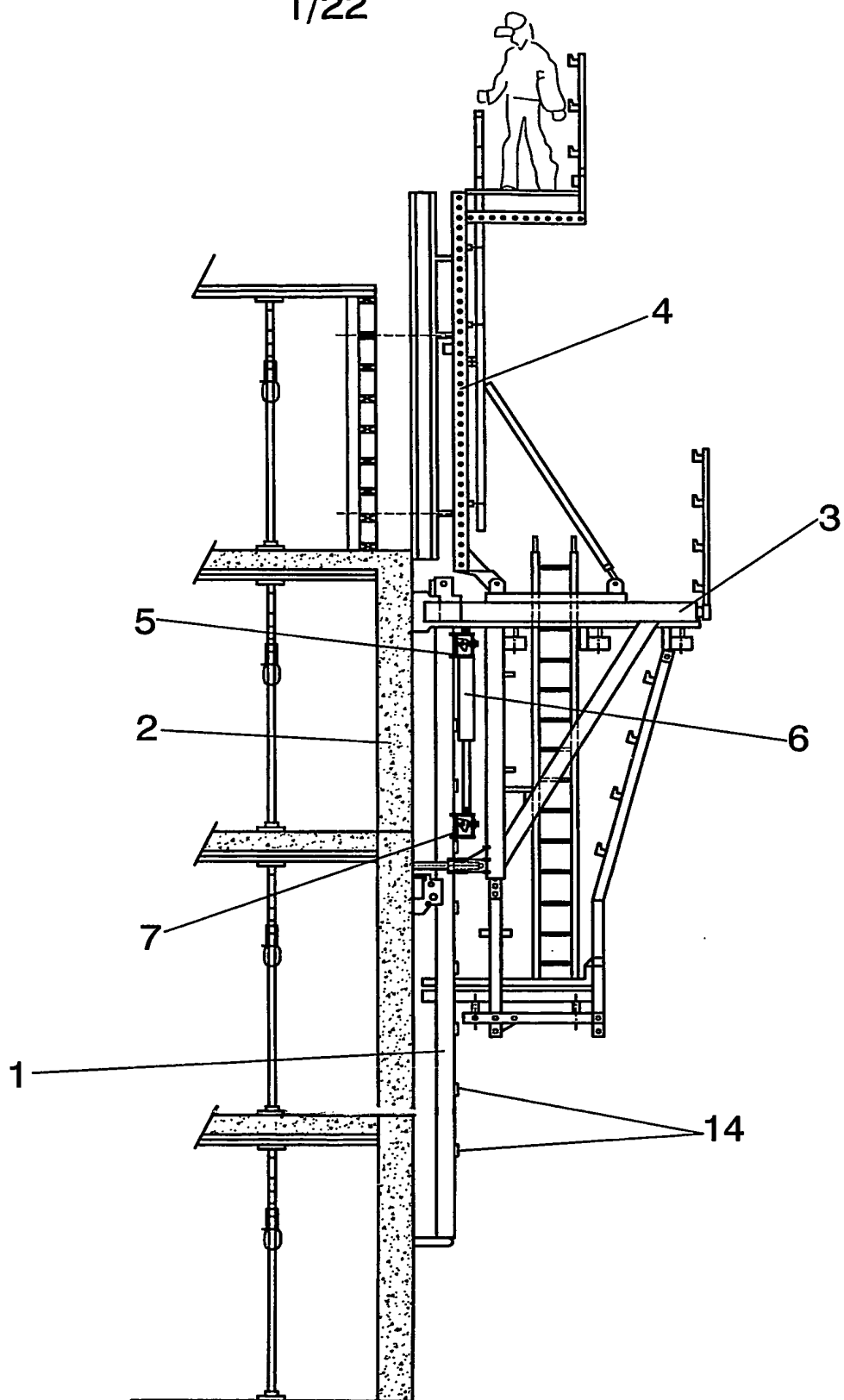


FIG. 1

2/22

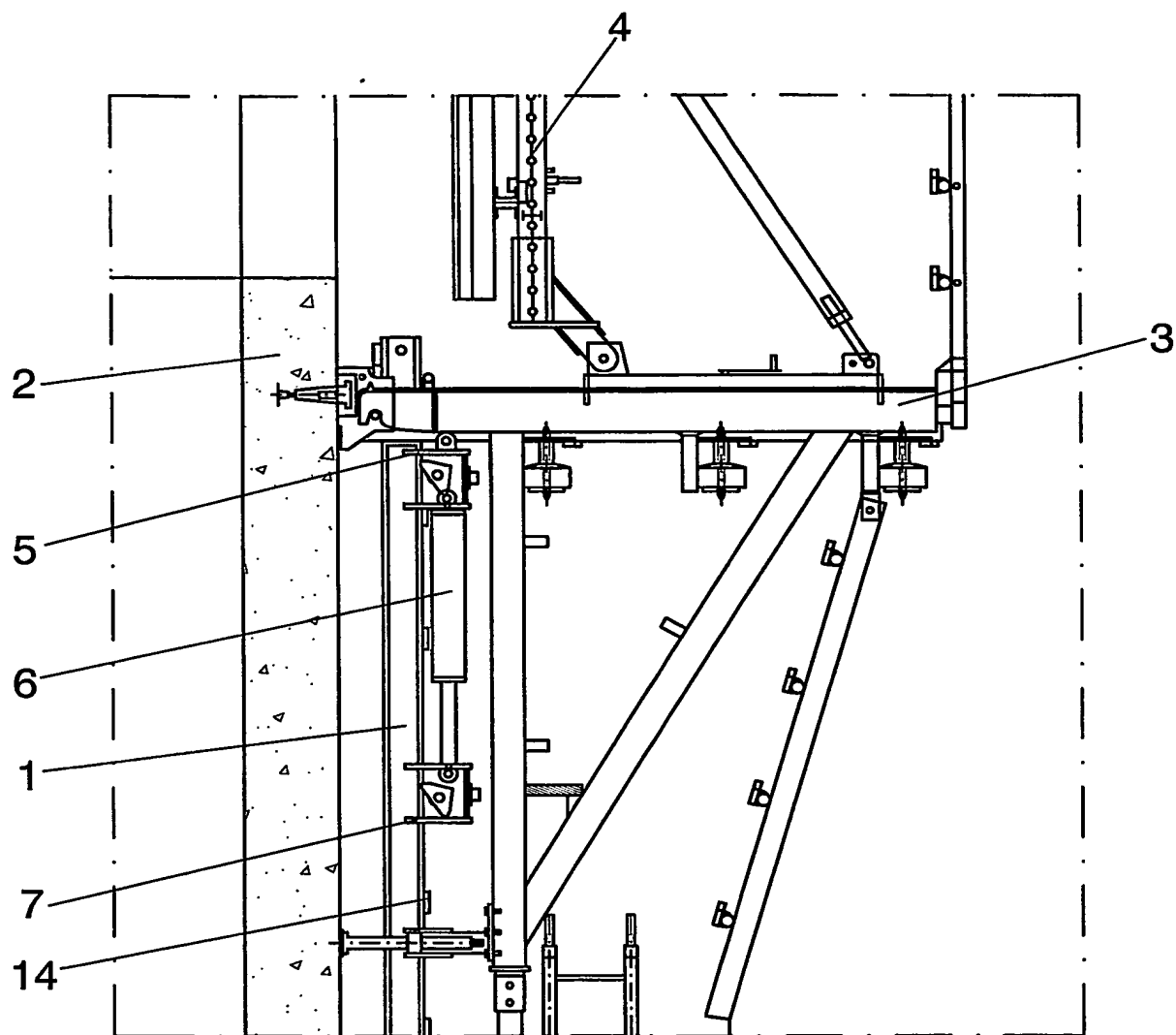


FIG. 2

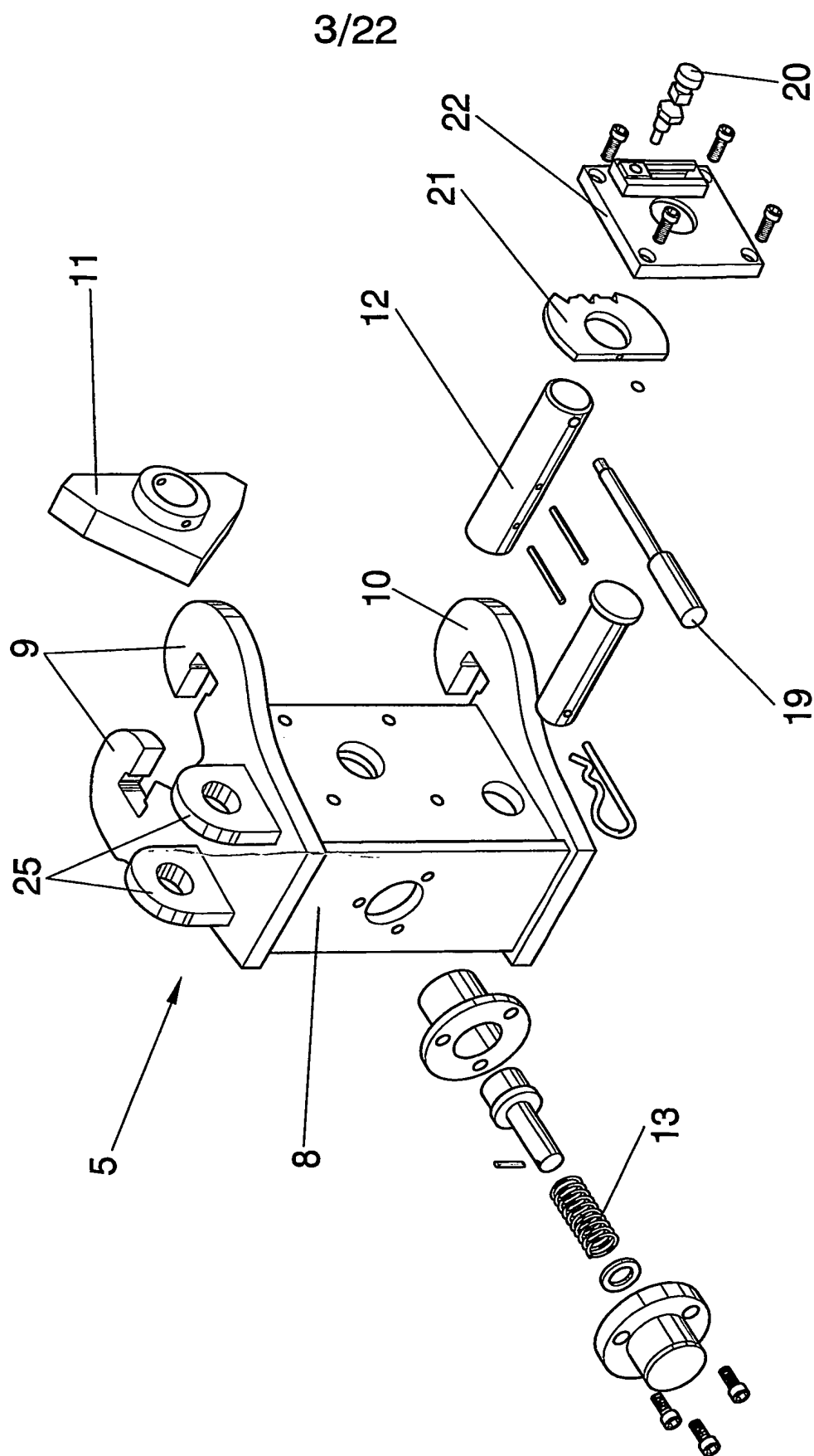


FIG. 3

4/22

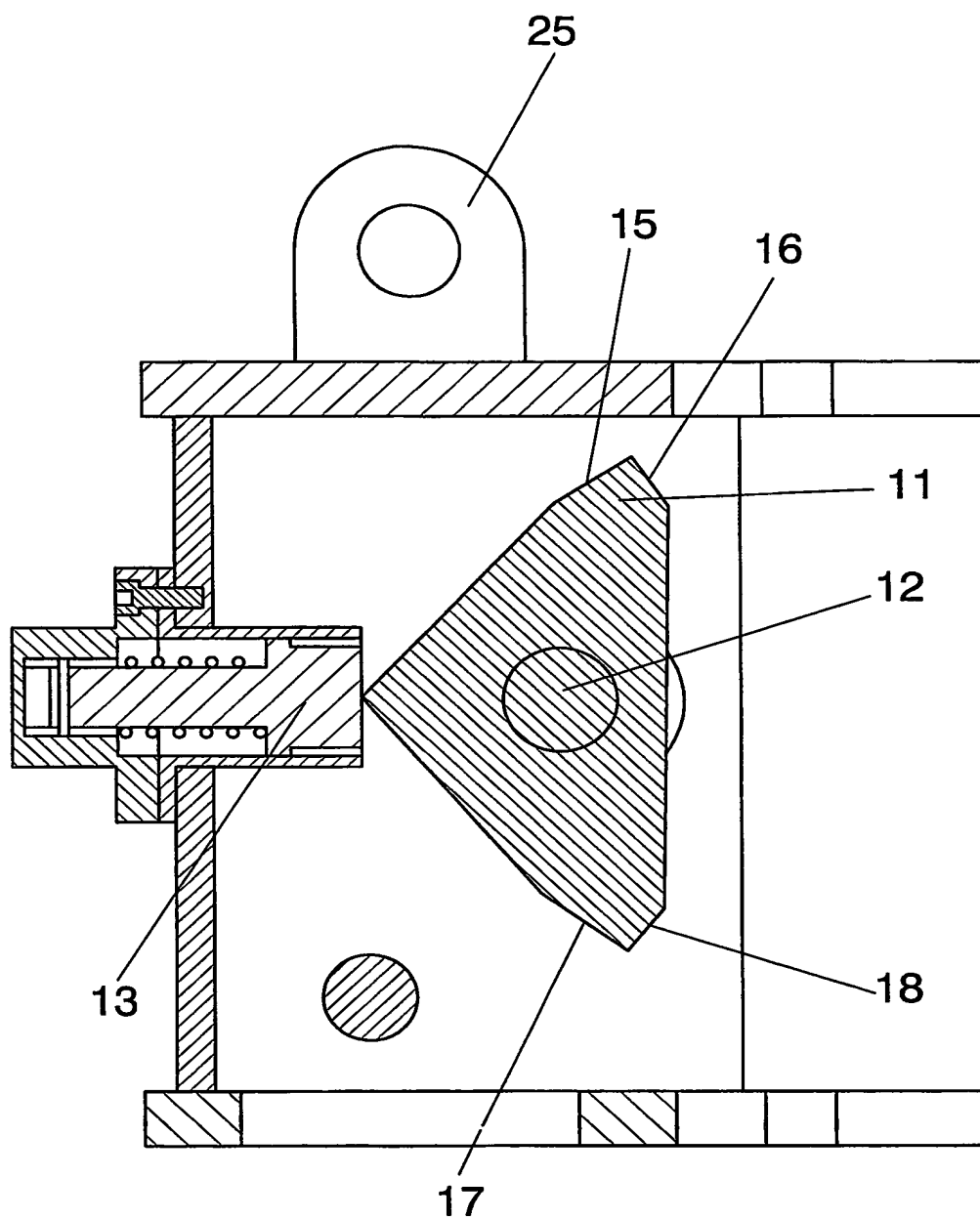
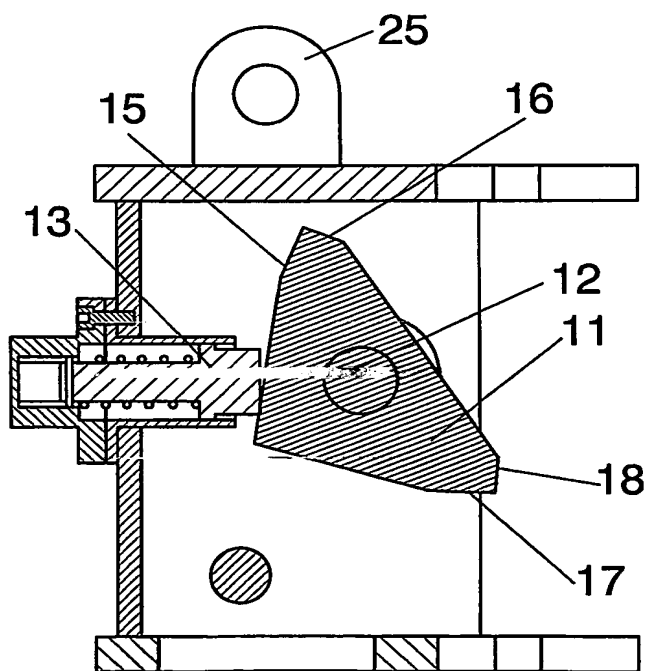
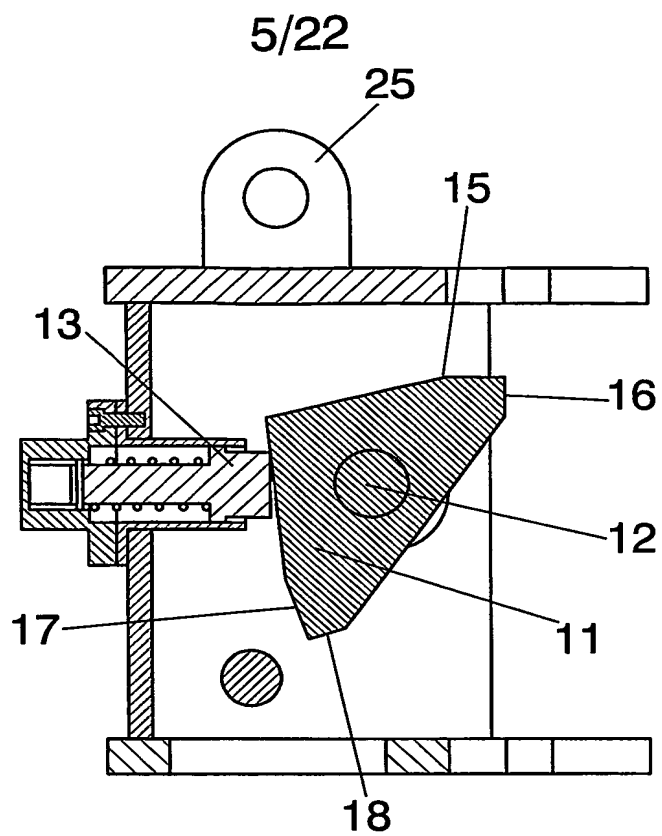


FIG. 4



6/22

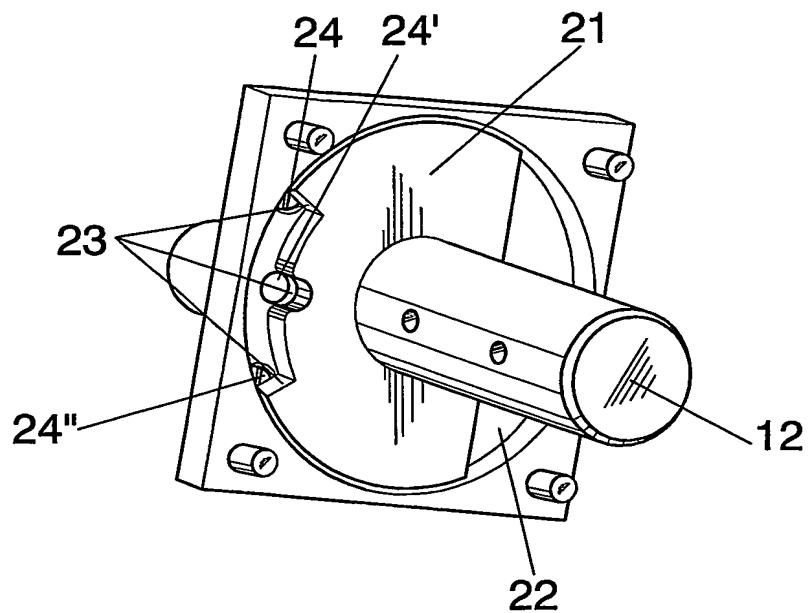


FIG. 7

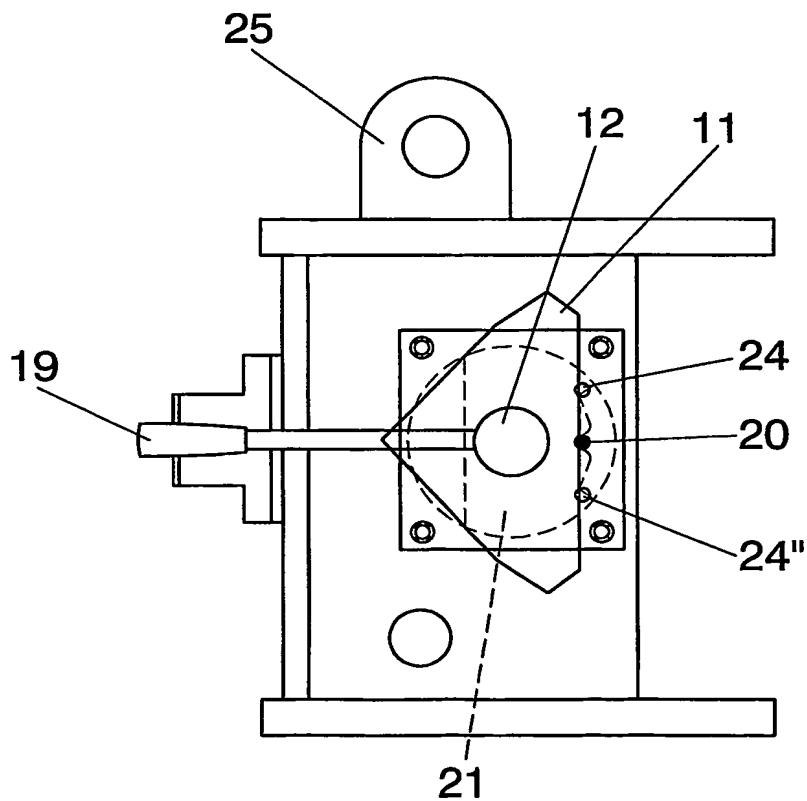


FIG. 8

7/22

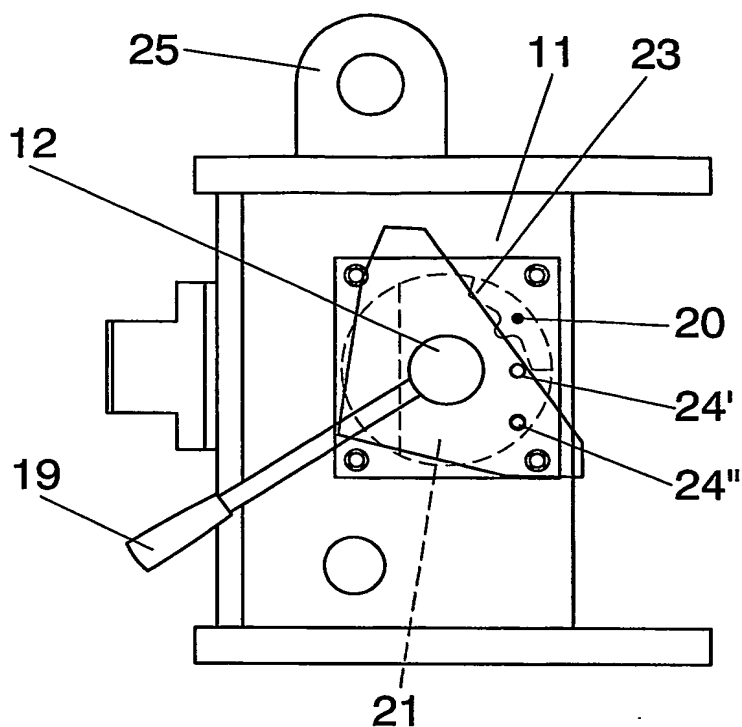


FIG. 9A

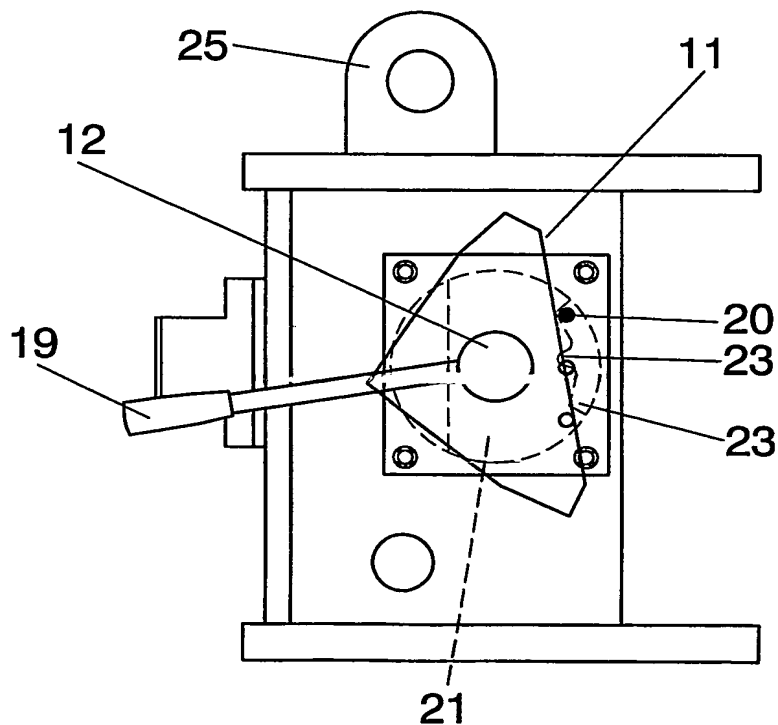


FIG. 9B

8/22

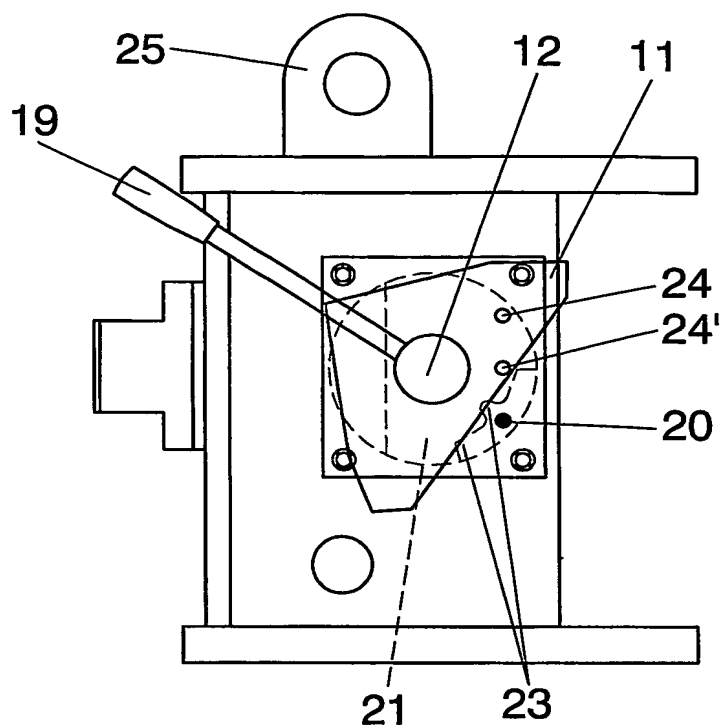


FIG. 10A

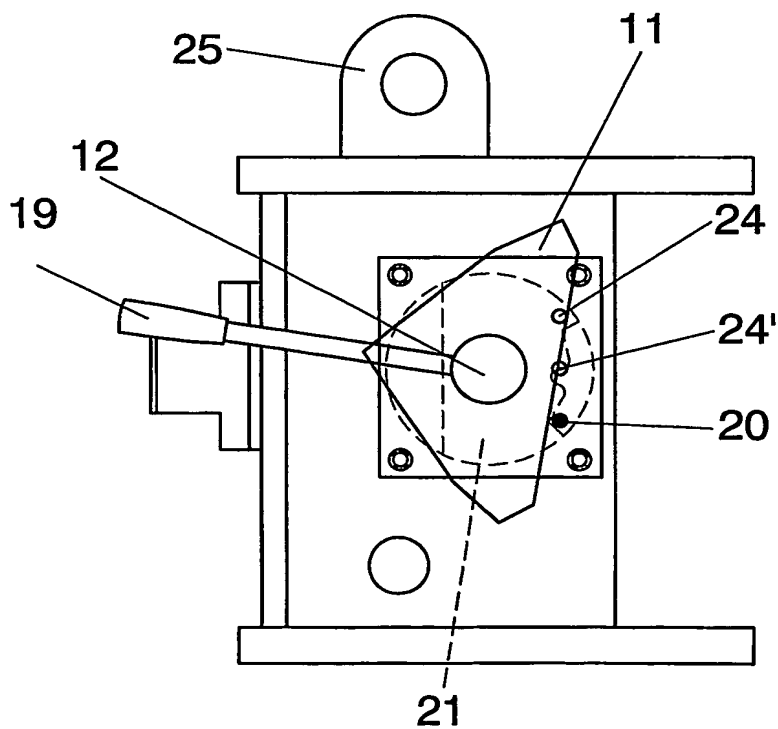


FIG. 10B

9/22

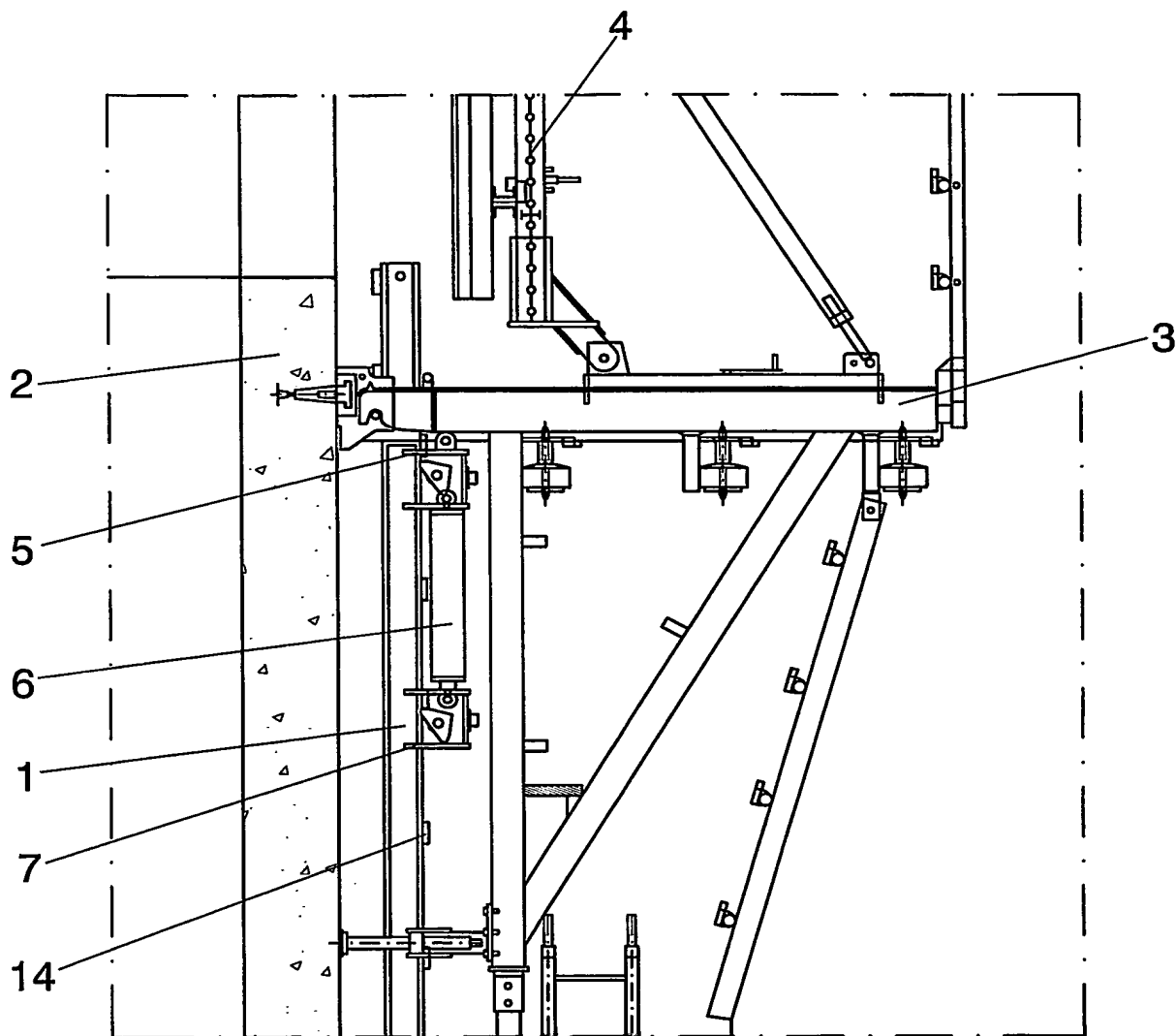


FIG. 11A

10/22

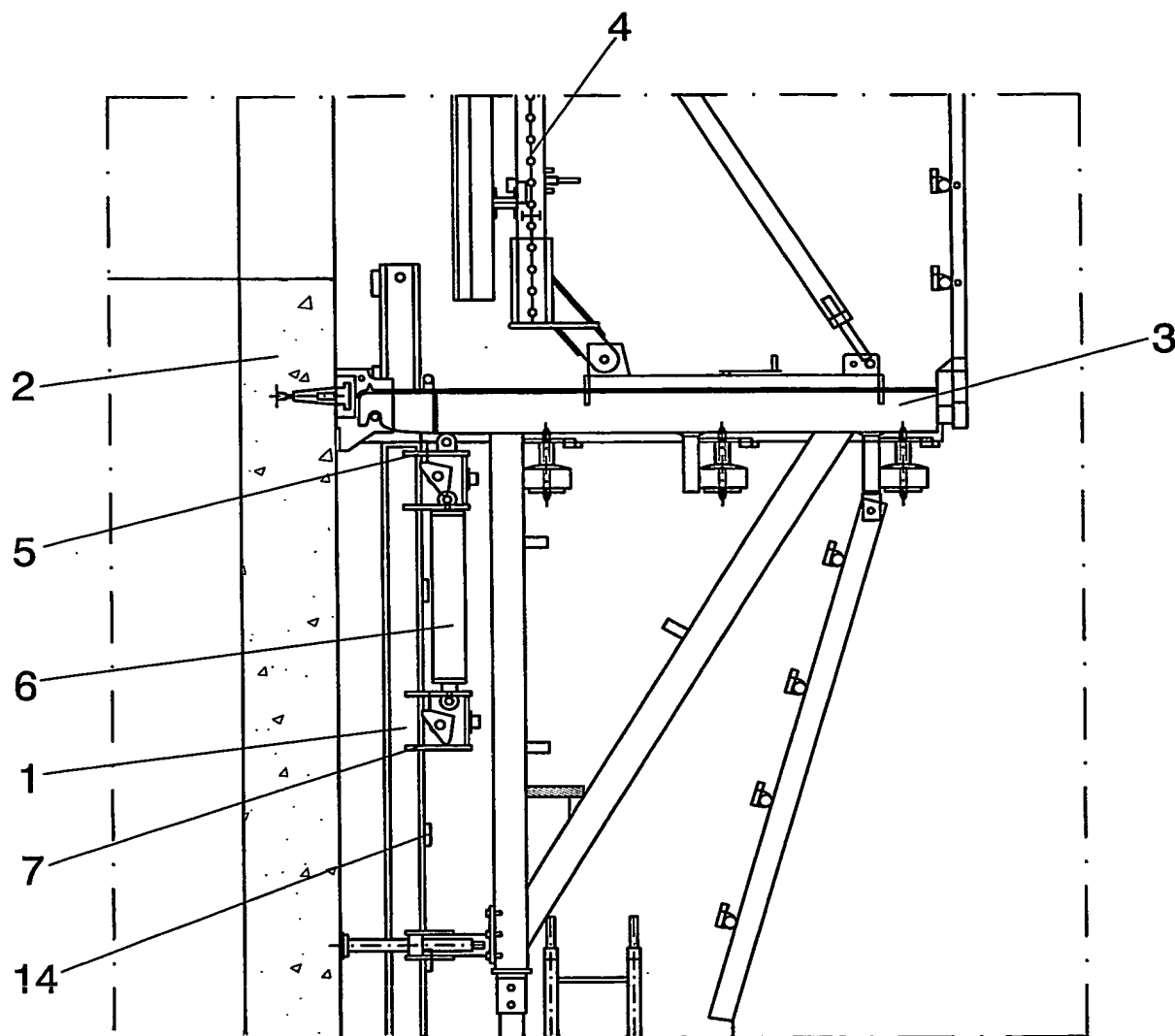


FIG. 11B

11/22

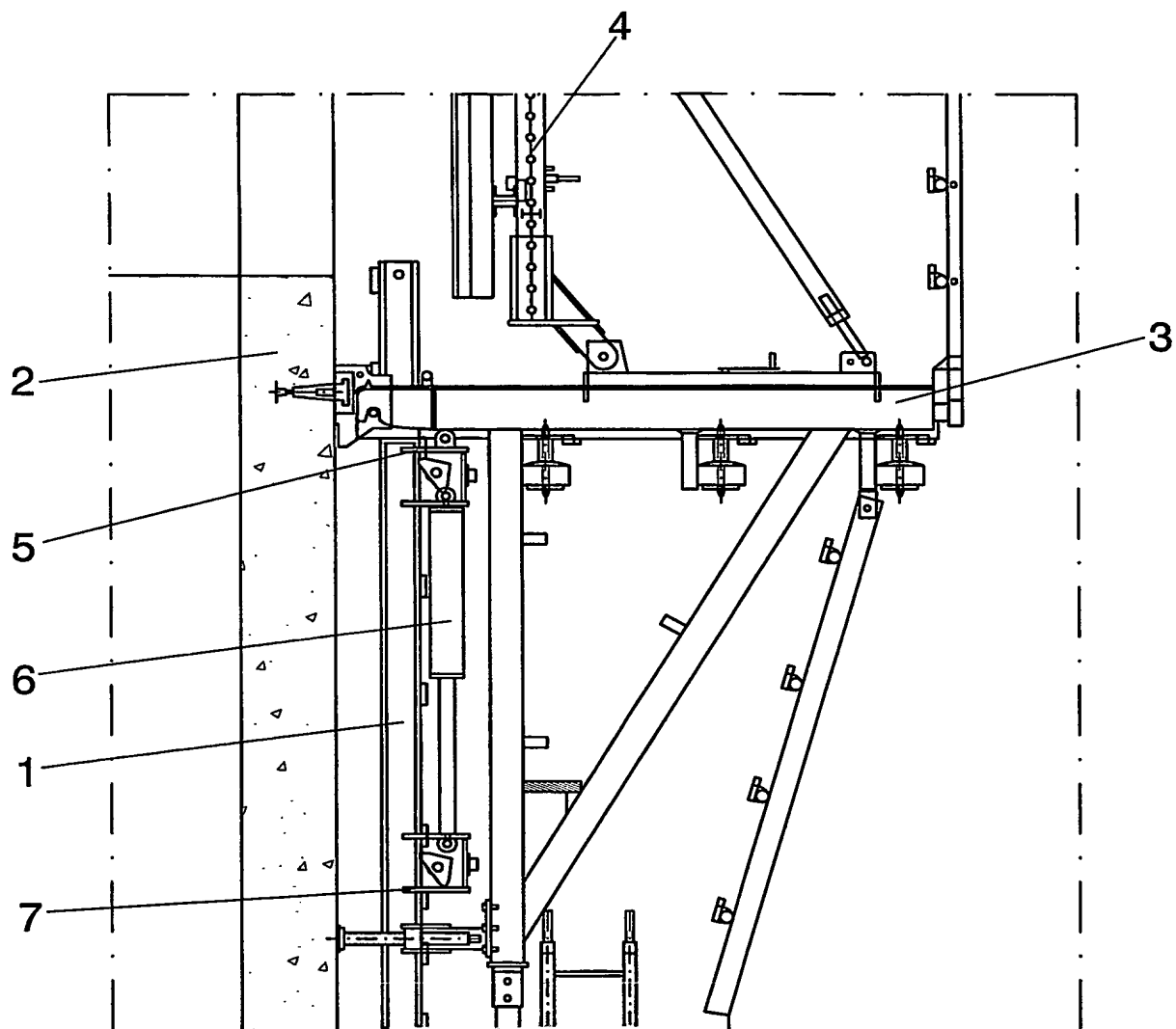


FIG. 11C

12/22

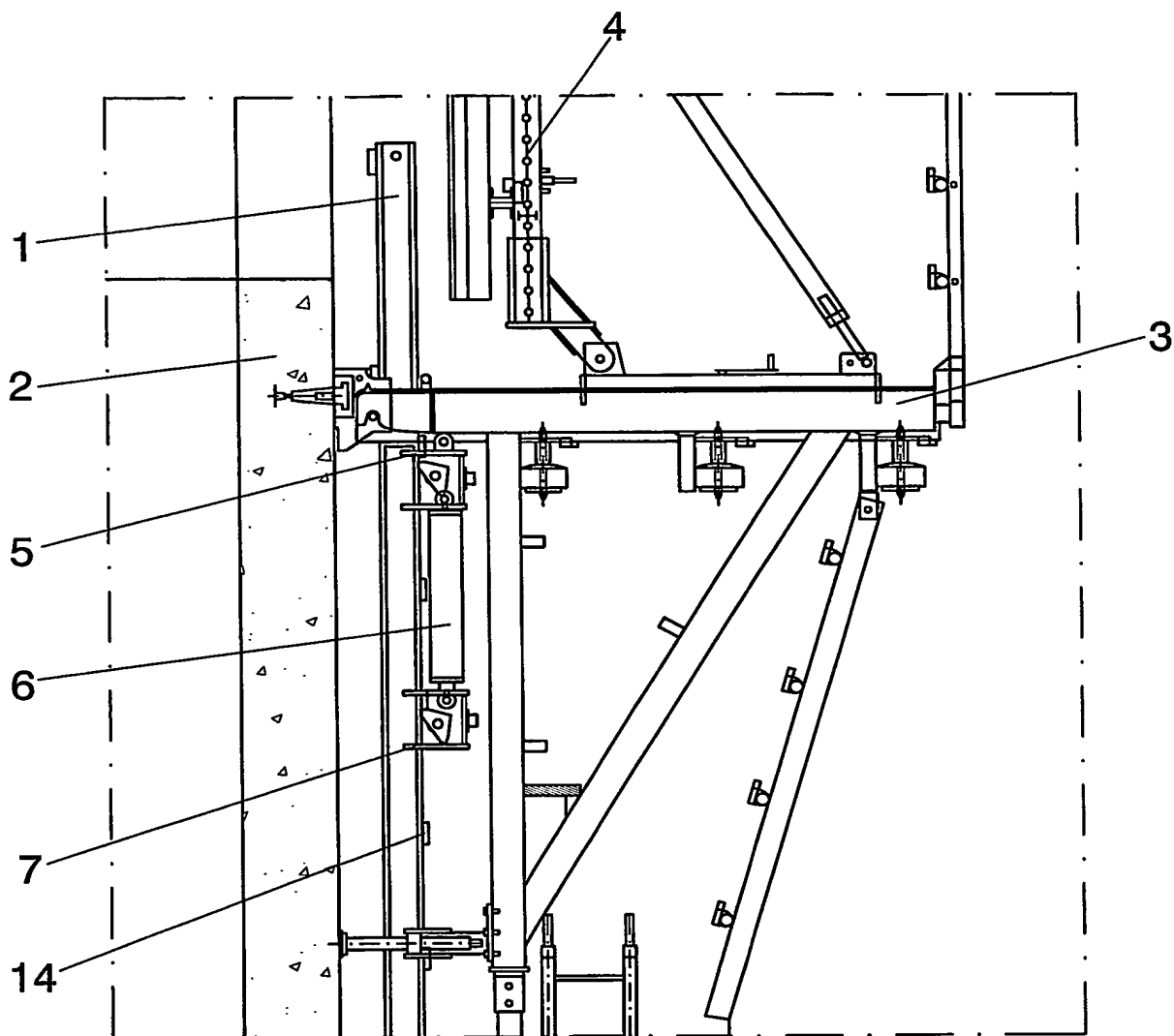


FIG. 11D

13/22

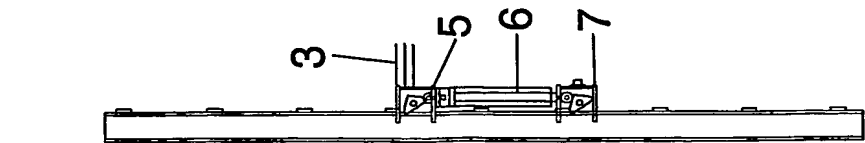
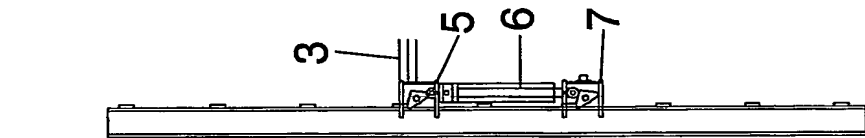
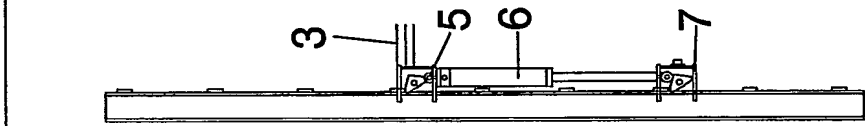
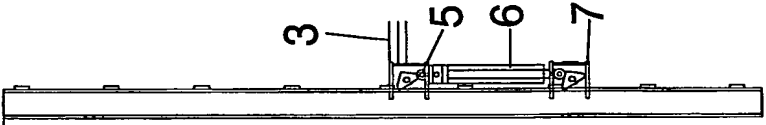
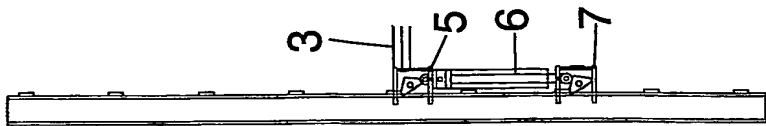


FIG. 12A

FIG. 12B

FIG. 12C

FIG. 12D

FIG. 12E

14/22

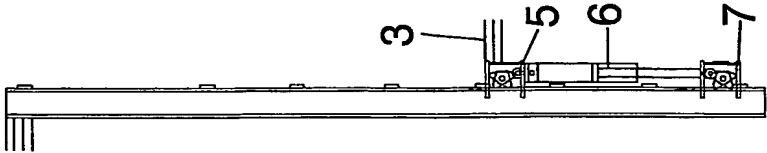


FIG. 12I

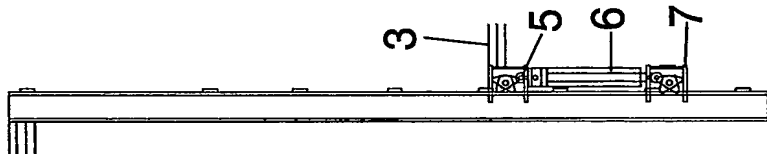


FIG. 12H

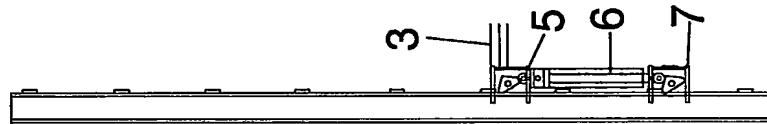


FIG. 12G

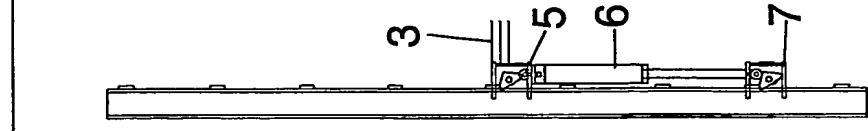


FIG. 12F

15/22

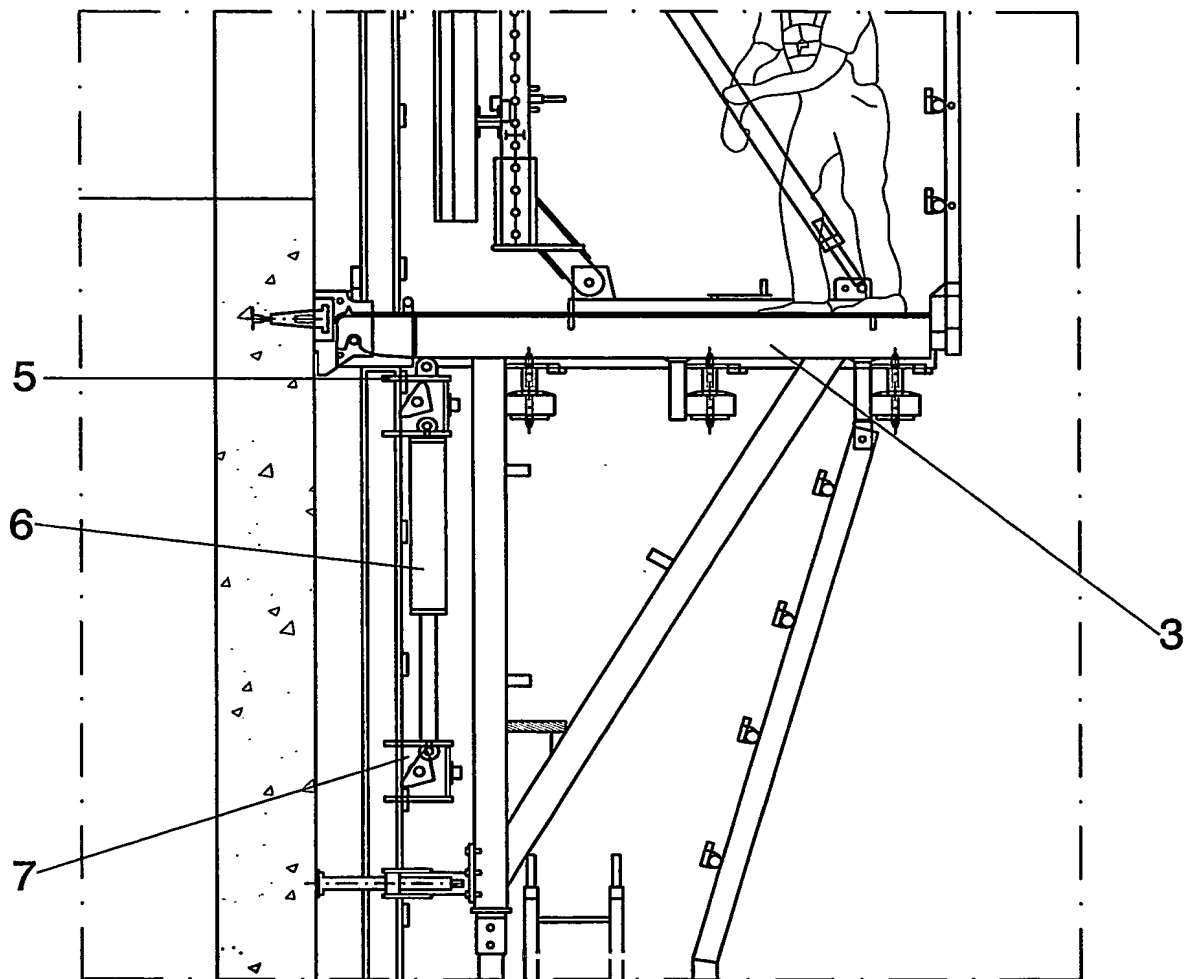


FIG. 13A

16/22

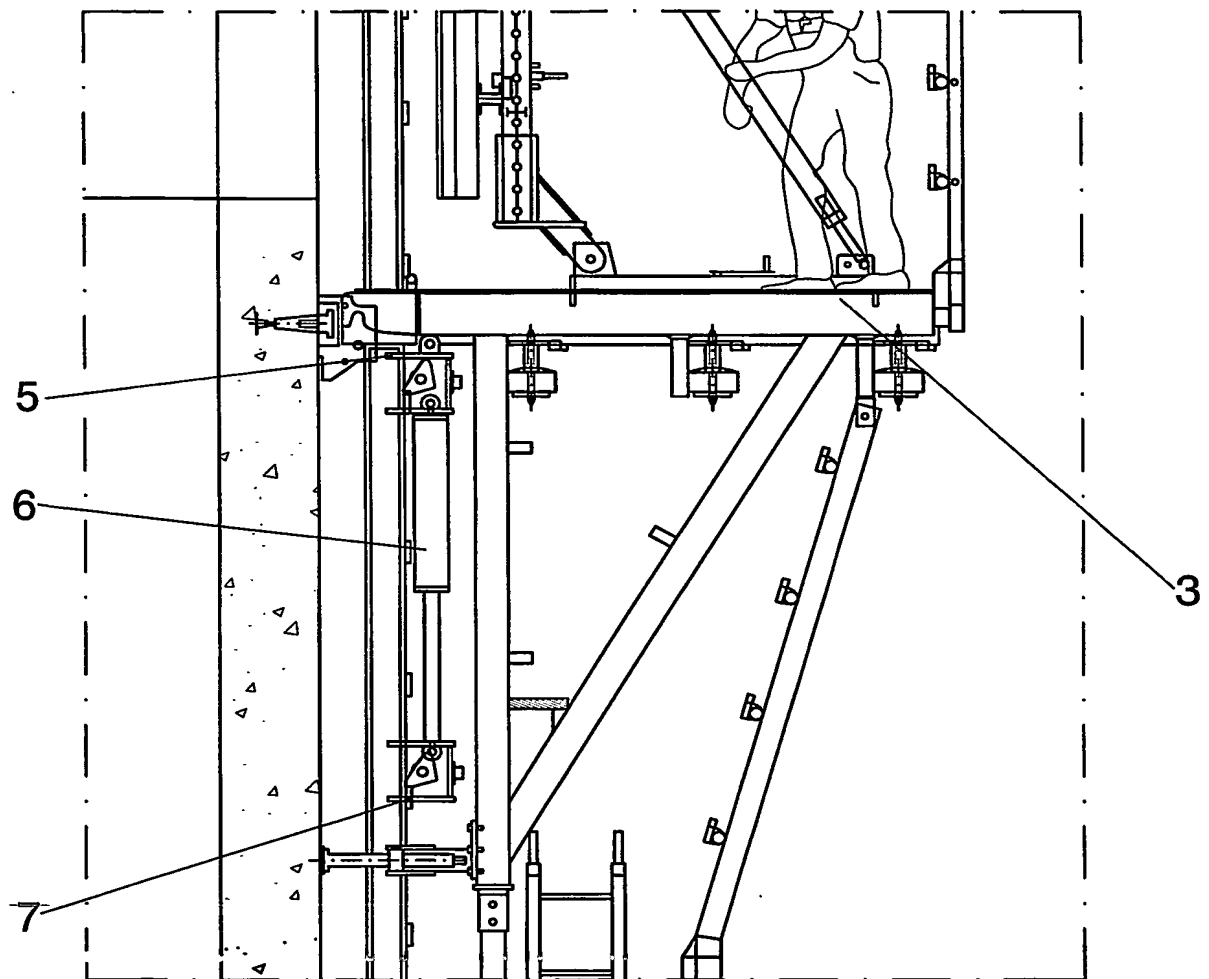


FIG. 13B

17/22

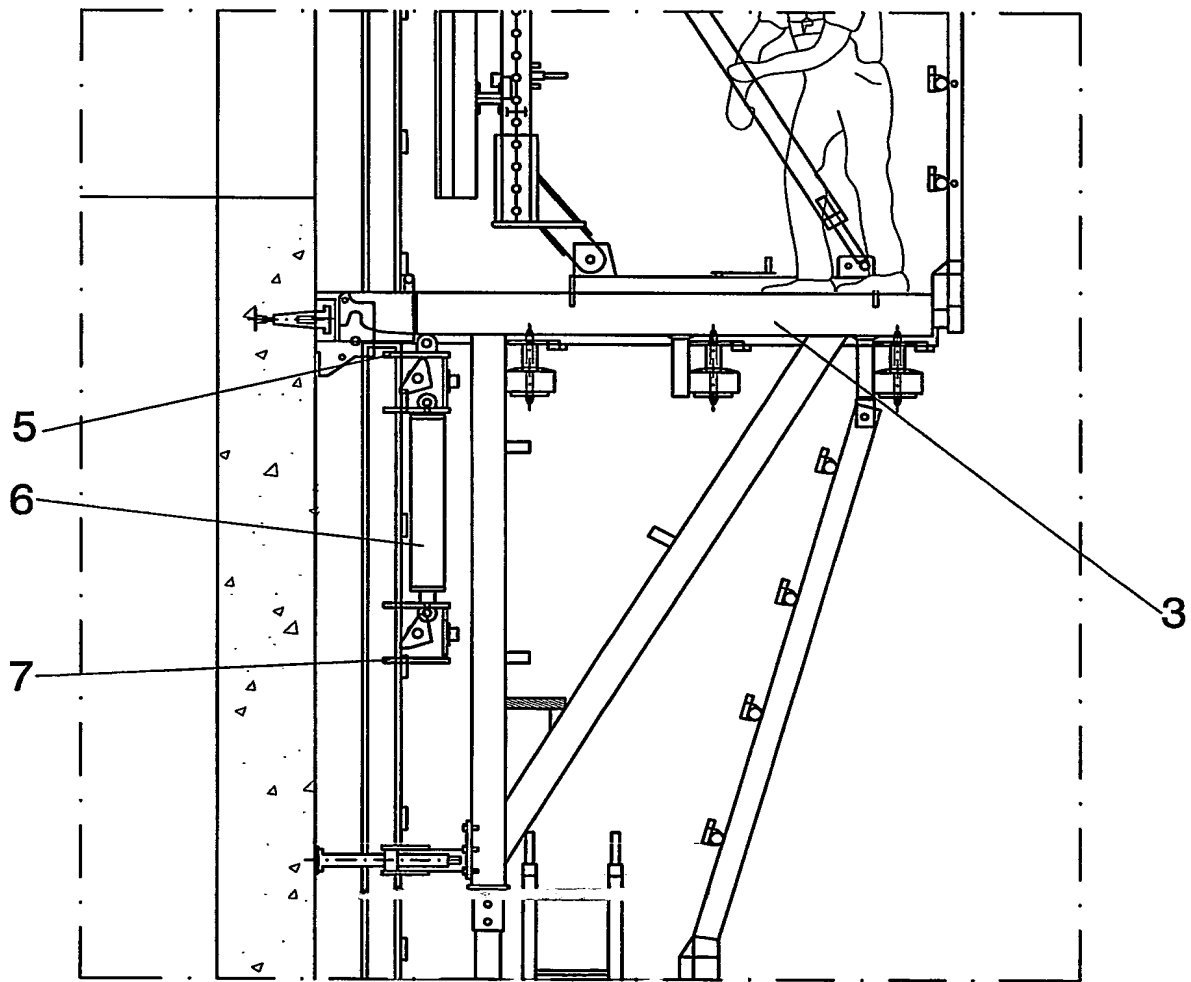


FIG. 13C

18/22

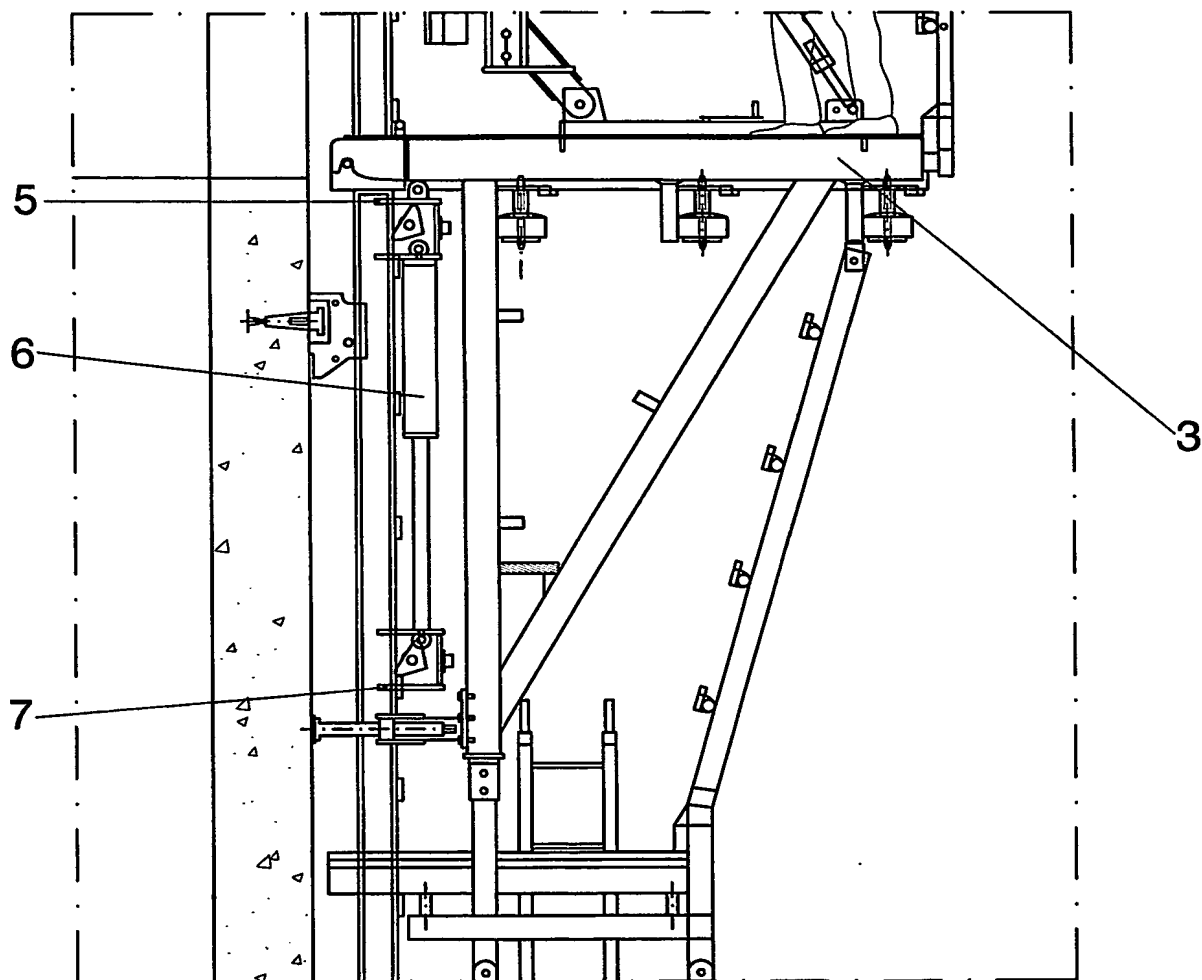


FIG. 13D

19/22

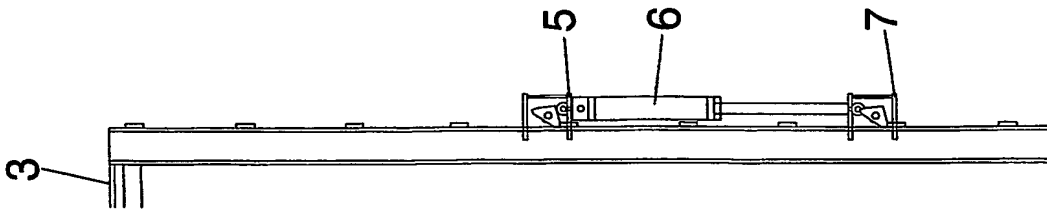


FIG. 14A

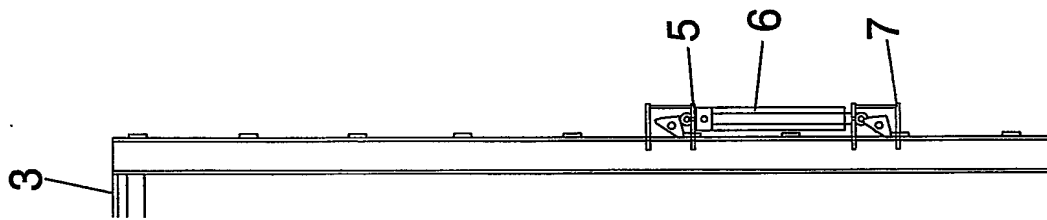


FIG. 14B

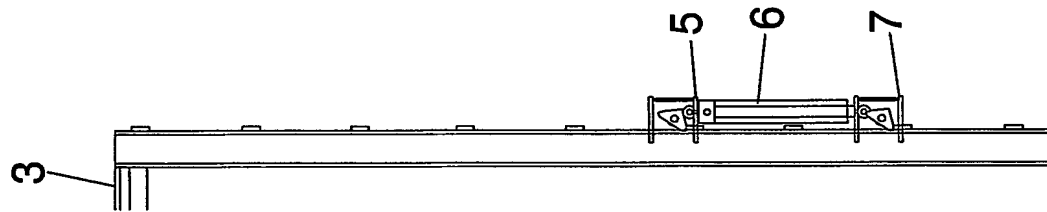


FIG. 14C

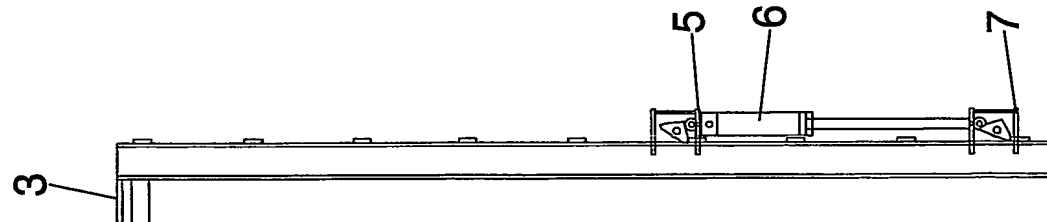


FIG. 14D

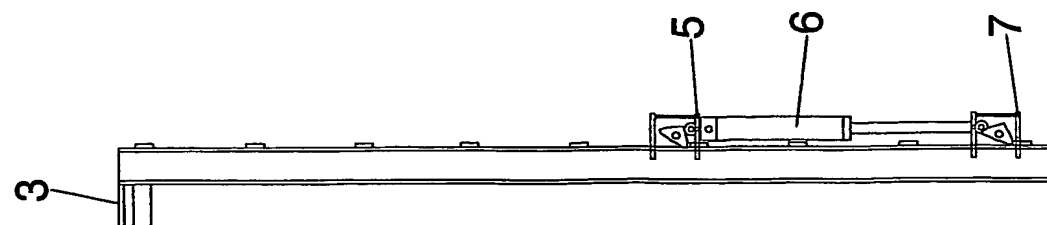


FIG. 14E

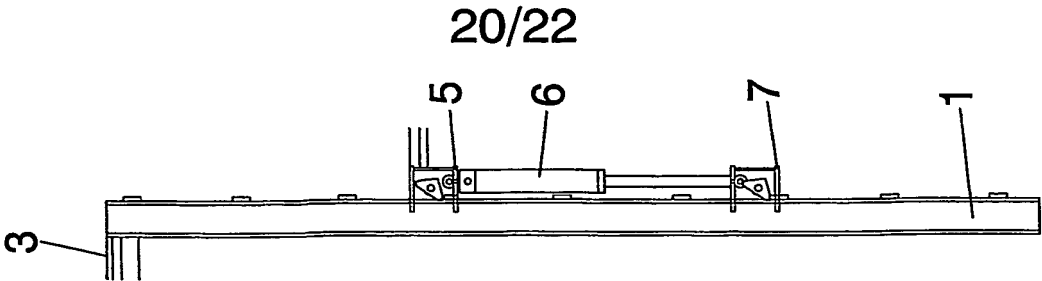


FIG. 14I

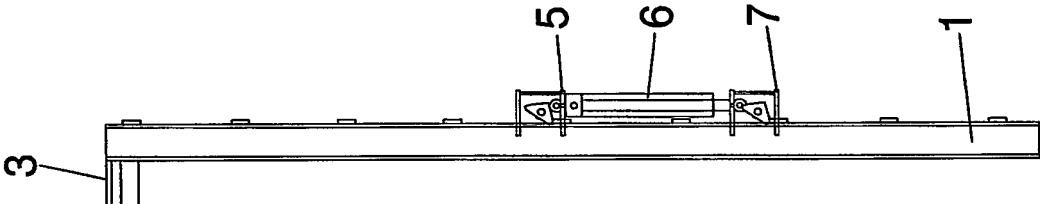


FIG. 14H

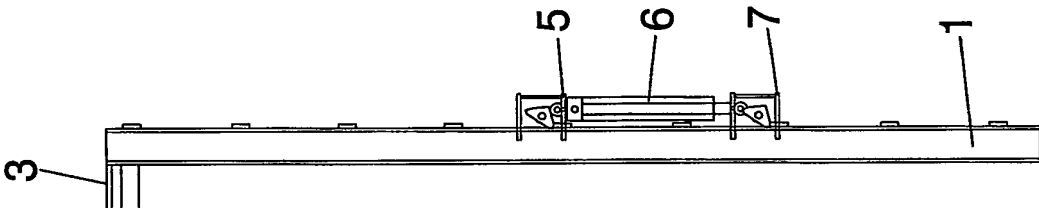


FIG. 14G

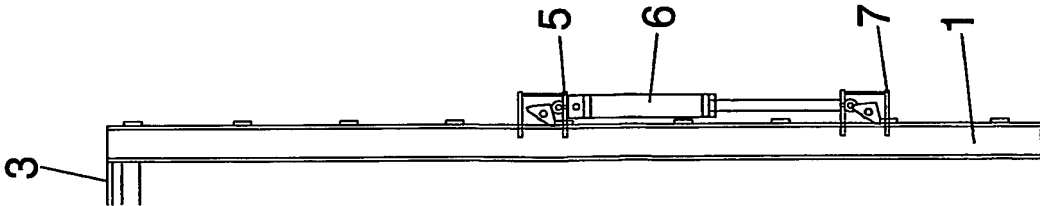


FIG. 14F

21/22

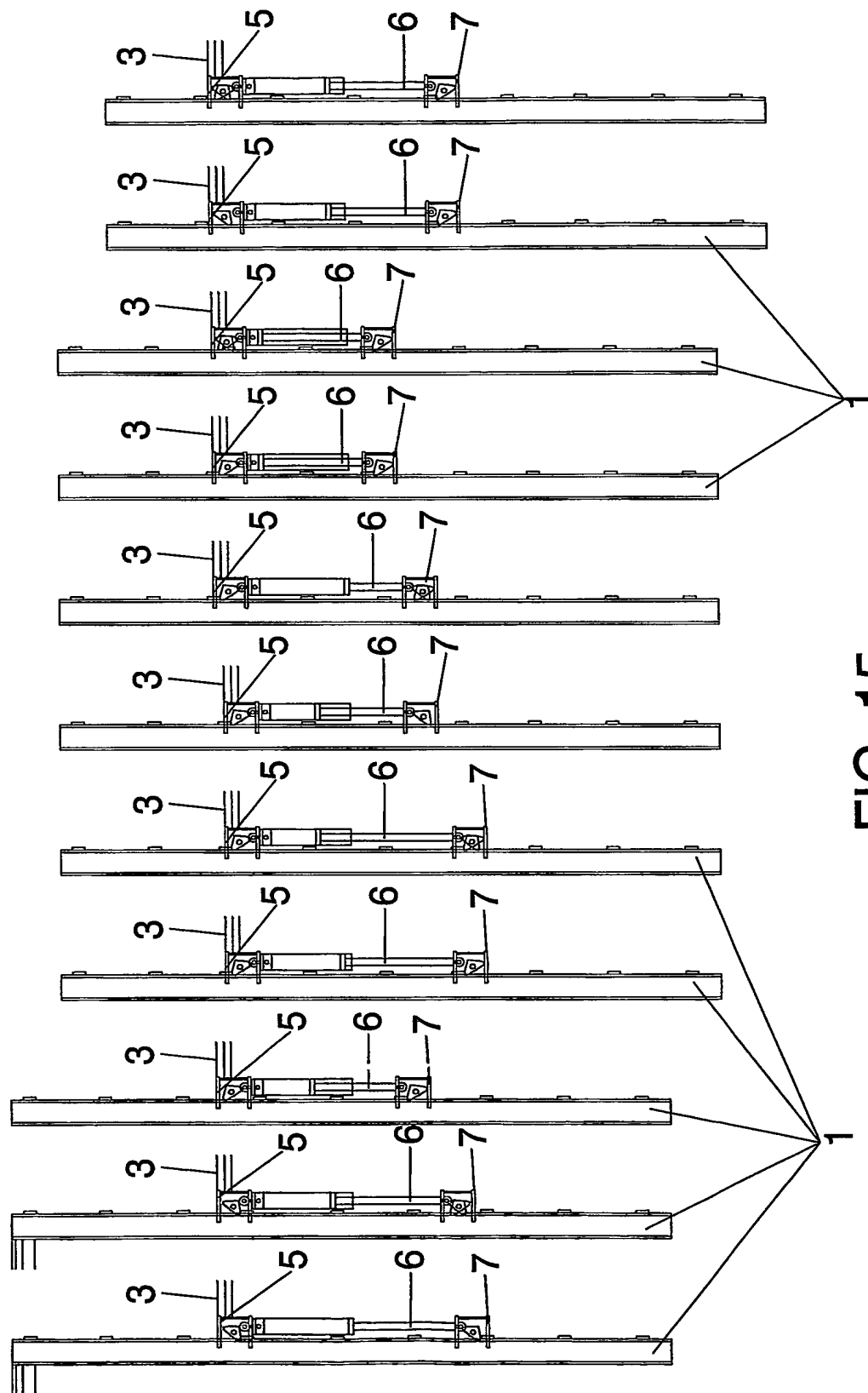


FIG. 15

22/22

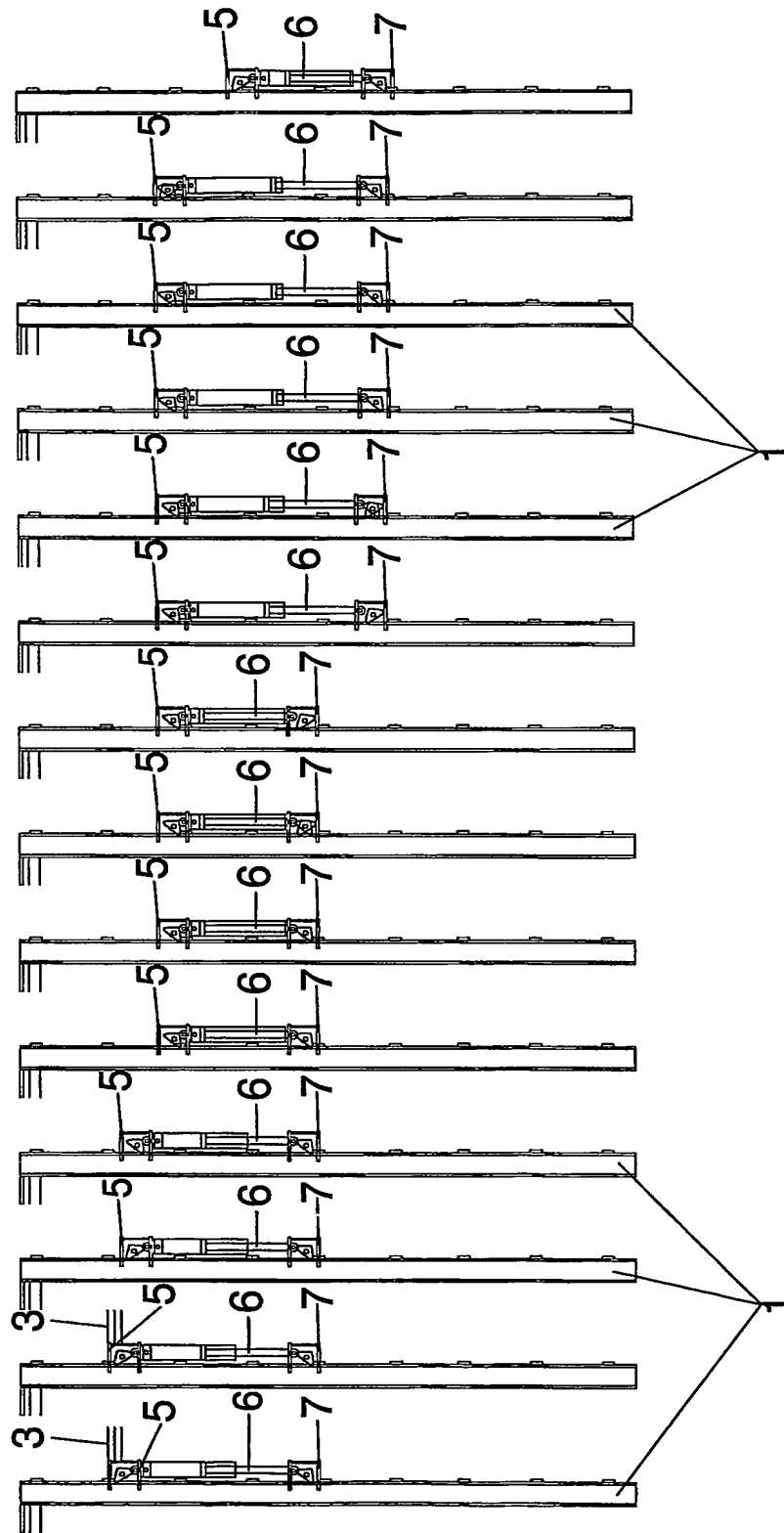


FIG. 16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES 2003/000605

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC7 E04G11/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC7 E04G11/28, B66F17/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CIBEPAT,EPODOC,PAJ, SAFETU, LOCK, PIVOT, ARM, BRAC, DISK, PLATE, PAWL, ...

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US-20030052249 -A 20.03.2003 WALDSCHMITT The whole	1,2,4
A	document.	3,5
A	GB-2021672-A 05.12.1979 ZINGWE The whole document.	1,4
A	US-4147483-A 03.04.1979 ROVERA The whole document.	1,4
A	EP-0155217-A 18.09.1985 NOVATOME The whole document.	1,5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 September 2004 (17.09.04)

Date of mailing of the international search report

01 October 2004 (01.10.04)

Name and mailing address of the ISA/

S.P.T.O.

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/ ES 2003/000605

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2003052249 A	20.03.2003	US 6557817 B	06.05.2003 06.05.2003 06.05.2003
GB 2021672 A	05.12.1979	ZA 7802842 A BE 876268 A NL 7903826 A DE 2919565 A FR 2426131 A IT 1112904 B	25.07.1979 17.09.1979 20.11.1979 22.11.1979 14.12.1979 20.01.1986
US 4147483 A	03.04.1979	BR 7800108 A AR 213549 A	26.12.1978 15.02.1979 15.02.1979
EP 0155217 AB	18.09.1985	EP 19850400486 FR 2561226 AB AT 29867 T DE 3560671 D	13.03.1985 20.09.1985 15.10.1987 29.10.1987

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº

PCT/ ES 2003/000605

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

CIP⁷ E04G11/28

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y la CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

CIP⁷ E04G11/28, B66F17/00

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

CIBEPAT, EPODOC, PAJ, SAFETU, LOCK, PIVOT, ARM, BRAC, DISK, PLATE, PAWL, ...

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
X	US-20030052249 -A 20.03.2003 WALDSCHMITT Todo el documento.	1,2,4
A		3,5
A	GB-2021672-A 05.12.1979 ZINGWE Todo el documento.	1,4
A	US-4147483-A 03.04.1979 ROVERA Todo el documento.	1,4
A	EP-0155217-A 18.09.1985 NOVATOME Todo el documento.	1,5

☐ En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos ☒ Los documentos de familias de patentes se indican en el anexo

* Categorías especiales de documentos citados:	"T"	documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.
"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.	"X"	documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.
"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.	"Y"	documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.
"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).	"&"	documento que forma parte de la misma familia de patentes.
"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.		
"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.		

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.

17. Septiembre. 2004 (17.09.2004)

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional

01 OCT 2004

01.10.2004

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional

O.E.P.M.

C/Panamá I, 28071 Madrid, España.

Nº de fax 34 91 3495304

Funcionario autorizado

B. Hernández Agustí

Nº de teléfono + 34 91 3495553

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Información relativa a miembros de familias de patentes

Solicitud internacional n°

PCT/ ES 2003/000605

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de publicación
US 2003052249 A	20.03.2003	US 6557817 B	06.05.2003 06.05.2003 06.05.2003
GB 2021672 A	05.12.1979	ZA 7802842 A BE 876268 A NL 7903826 A DE 2919565 A FR 2426131 A IT 1112904 B	25.07.1979 17.09.1979 20.11.1979 22.11.1979 14.12.1979 20.01.1986
US 4147483 A	03.04.1979	BR 7800108 A AR 213549 A	26.12.1978 15.02.1979 15.02.1979
EP 0155217 AB	18.09.1985	EP 19850400486 FR 2561226 AB AT 29867 T DE 3560671 D	13.03.1985 20.09.1985 15.10.1987 29.10.1987